Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. L. Koslowski

Bericht über 114 Fälle von Fußwurzelfrakturen der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen (1957-1966)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Anne Marthe Oberbeckmann
aus Neuenhaus/Grafschaft Bentheim

1970

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. L. Koslowski

Bericht über 114 Fälle von Fußwurzelfrakturen der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen (1957-1966)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Anne Marthe Oberbeckmann
aus Neuenhaus/Grafschaft Bentheim

1970

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. J. Hirschmann

Berichterstatter: Professor Dr. L. Koslowski

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG · Tübingen

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Die Fußwurzelfrakturen

Fersenbeinfraktur
Sprungbeinfraktur
Kahn-,Würfelbein-und Keilbeinfraktur

Ergebnisse der Arbeit

Diskussion der Ergebnisse

Zusammenfassung

Literatur

Lebenslauf

Einleitung

Das den Fußwurzelfrakturen entgegengebrachte Interesse liegt weniger in ihrer Häufigkeit (2,5% aller Frakturen nach K.H. GRÖZINGER 1962) begründet, als in ihrer Bedeutung für die Statik. Anatomische und zirkulatorische Besonderheiten entscheiden hier häufig und in besonderem Maße unabhängig vom eingeschlagenen Behandlungsweg über das funktionelle Endresultat, über Gehfähigkeit und Rehabilitation eines Verletzten.

Vor Einführung der routinemäßigen Röntgenuntersuchung und vor der differenzierenden Entwicklung der Unfallheilkunde (L. BÖHLER) wurden die Fußwurzelbrüche als seltene Frakturen angesehen.Da sie zu den schwieriger zu diagnostizierenden Frakturen zählen, werden sie häufig verkannt. Erst eine genaue Betrachtung eines seitlichen und eines axialen Röntgenbildes bringt oft die Diagnose und läßt das Ausmaß der Fraktur erkennen. Die funktionellen Ergebnisse mußten oft unbefriedigend bleiben trotz Anwendung verschiedenster Methoden (KERSTNER,G. 1955) . Oft ist die durch die Fraktur gestörte Statik des Fußskelets nicht wieder herzustellen, so daß langdauernde Funktionsstörungen und Schmerzhaftigkeit bei Belastung zurückbleiben.

Aus den Schwierigkeiten der Diagnose, Behandlung und Prognose heraus schien es sinnvoll zu sein , eine größere Zahl von Fußwurzelfrakturen in Entstehung , Verlauf und Behandlungsergebnis zu verfolgen.

In den Jahren 1957 - 1966 wurden an der chirurgischen Universitätsklinik Tübingen bei 114 Patienten Fußwurzelfrakturen diagnostiziert und stationär behandelt. Die Aufgabe dieser Arbeit bestand darin, an Hand der klinischen Unterlagen und auf Grund von Nachuntersuchungen einen Beitrag zur Erkennung, Therapie und Prognose der Fußwurzelfrakturen zu erbringen.

Die Fußwurzelfrakturen

Unter den Knochenbrüchen nehmen die Frakturen der unteren Gliedmaßen fast die Hälfte ein. 1/6 dieser Frakturen betreffen den Fuß ; die Fußwurzelknochen sind in rund 2,5 % aller Knochenbrüche beteiligt (GRÖZINGER,K.H. 1962) .

Die Fersenbeinfraktur

Entstehung:

Fersenbeinfrakturen sind wegen ihrer Häufigkeit (2 % aller Frakturen n. HÜBNER,A. 1948) und der schweren Folgeerscheinungen (BÜRKLE de la CAMP,H. und P. ROSTOCK 1956) als wichtigste der Fußwurzelfrakturen anzusehen.
In der Mehrzahl entstehen sie durch senkrechten Sturz auf die Füße aus großer Höhe, aber auch schon ein Fall aus 1 m Höhe kann eine Fraktur bewirken. Das Sprungbein übt dabei abhängig von Fallhöhe und Körpergewicht einen Druck auf das Fersenbein aus und bedingt so meist einen Kompressionsbruch. Richtung der Gewalteinwirkung, Stellung des Fersenbeins zum Unterschenkel, Knochenstruktur und Bodenbeschaffenheit sind weitere Faktoren , die bei der Frakturentstehung eine Rolle spielen können (BRAUNBEHRENS,H.v. 1935 ; HÜBNER,A. 1948 ; GIEBEL,M.G. 1963).
Direkte Gewalteinwirkungen als Ursache sind selten (BÜRKLE de la CAMP,H. 1956); bei Explosionen und Straßenverkehrsunfällen (TITZE,A. 1961) können sie jedoch zu Frakturen führen. Durch plötzliche , unvermutete Anspannung der Achillessehne kann es zum Abriß des hinteren Fersenbeinhöckers kommen (Entenschnabelbrüche) .

Klinische Erscheinungen:

Im Vordergrund stehen heftigste Schmerzen bei Belastung des Fußes. Von der Fußsohle aus und durch seitliche Kompression läßt sich ein lokalisierter Druckschmerz auf das Fersenbein auslösen. Schon bei äußerer Betrachtung zeigt sich die Ferse unförmig plump, verbreitert und verkürzt, oft eine Achsenabweichung in der Sagittalebene, die Fußwölbung ist vermindert oder aufgehoben, die Malleolen sind infolge dieser Abflachung dem Boden genähert .

Innerhalb kurzer Zeit nach dem Unfall tritt eine erhebliche Weichteilschwellung auf; das zugrunde liegende Frakturhämatom läßt sich vorwiegend an der Fußsohle , der Ferse oder auch an den Knöcheln nach - weisen. Die Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk ist meist nicht eingeschränkt ; Dorsal - und - Plantar - flexion sind möglich ; dagegen ist im unteren Sprung- gelenk die Supination und Pronation aufgehoben.

Diagnose:

Trotz dieser Vielzahl von Symptomen bringt erst die Röntgenuntersuchung letzte Klarheit über die Diagnose. Da jedoch auch das Rö.-Bild leicht über den Grad der Zertrümmerung des Fersenbeines täuschen kann, sollten neben den Aufsichts - und Seitenbildern , den Vergleichs- aufnahmen der unverletzten Seite, eventuell auch noch Fersenbeinsonderaufnahmen (n. HALGRINSON, n. BRODEN, n. LEITNER , n. ANTHONSON) angefertigt werden. Wichtig für die Beurteilung der Schwere der Fraktur und für die einzuschlagende Therapie ist der Tubergelenkswinkel (T G W) nach BOHLER,L. Er wird durch Hilfslinien in der seitlichen Aufnahme konstruiert: eine Linie durch den höchsten Punkt der vorderen oberen Gelenksfläche des Fersenbeins schneidet eine zweite Linie entlang der oberen Fläche des Tuber calcanei in einem Winkel von 2o - 4o° .
Ein T G W von weniger als 2o° spricht für Fersenbein - fraktur. Für eine Behandlung steht die Wiederher - stellung eines normalen T G W im Vordergrund .

Einteilung der Fersenbeinfrakturen:

Zahlreiche Autoren haben sich um eine systematische Einteilung der Fersenbeinfrakturen bemüht.
So versuchte man nach Zahl und Verschiebung der Frag - mente, nach anatomischen Gesichtspunkten , nach Grad der Abflachung des Fußgewölbes, nach Schwere der Fraktur, Ordnung in die Manigfaltigkeit der Frakturmöglichkeiten zu bringen (v. BRAUNBEHRENS,H. 1935).

Am bekanntesten und genauesten ist die Einteilung nach BOHLER,L. Er unterscheidet die Fersenbeinbrüche nach ihrer Lage und Form und teilt sie in 8 Gruppen ein.

In Anlehnung daran faßten KÖHNLEIN,H.E. und S. WELLER 1961 die Frakturarten nach BOHLER zu 4 Gruppen zu - sammen. Diese Einteilung wurde in der vorliegenden Arbeit verwendet, um eine zu große Aufsplitterung des Krankengutes zu vermeiden.

Gruppe I : Trümmerfraktur des Fersenbeinkörpers mit Verschiebung der Gelenkflächen oder Verrenkung und Teilverrenkung (= Gruppe V - VIII n. BÖHLER).

Gruppe II : Brüche des Fersenbeinkörpers ohne Verschiebung der Gelenkflächen (= Gruppe IV n.BÖHLER).

Gruppe III : Brüche des Processus medialis des Tuber calcanei und Brüche des Sustentaculum tali (= Gruppe II und III n. BÖHLER).

Gruppe IV : Abrißbrüche des Tuber calcanei (" Entenschnabelbrüche " = Gruppe I n. BOHLER).

Therapie :

Eine einheitliche Behandlung der Fersenbeinbrüche gibt es nicht. Die Vielzahl der verwendeten Behandlungsverfahren ist ein Ausdruck des unlösbaren Problems eine anatomisch richtige Stellung des frakturierten Fersenbeins zu erreichen(MITTELBACH,H.R. und A. BUSCHMANN 1967). Die Wiederherstellung des Tubergelenkwinkels (T G W) wird in jedem Fall angestrebt.
Nach einer Umfrage von KERSTNER,G. (1955) an 35 großen deutschen Kliniken nach den dort üblichen Behandlungsmethoden , lassen sich unterscheiden:

a) Konservative Behandlung

Die konservative Behandlung besteht in Hochlagerung, Ruhigstellung in gut anmodelliertem Unterschenkelliegegipsverband für eine Woche und anschließender aktiver krankengymnastischer Übungsbehandlung unter Entlastung für 1o - 12 Wochen. Eine Reihe von Kliniken verzichtet völlig auf die Ruhigstellung in Gipsverband (insbesondere bei glatten Brüchen und geringerer Trümmerzone) und beginnt bereits am zweiten oder dritten Tag mit der krankengymnastischen Nachbehandlung.

b) Aktive Behandlung

n. BÖHLER : Einrichtung,Drahtdauerzug,Gipsschiene und später Rundgips.

n. WESTHUES: Aufrichtung mit Fersenbeinnagel.

n. BÜRKLE de la CAMP : Aufrichtung mit Schraubennagel.

n. ARNESEN,KLAPP:
Doppeldrahtzug durch Fersenbein und Mittelfußknochen.

n. MITTELBACH,BUSCHMANN, BECKER,REHN:
Früharthrodese.

n. EHALT,GOLLASCH, LANGE :
Arthrodese zu späterem Zeitpunkt.

Die Sprungbeinfraktur

Entstehung:

Die Frakturen und Luxationen des Sprungbeines gehören zu den seltenen Verletzungen (HERBST,W. und H. MATISSECK, 1955).In einer Gesamtübersicht aller Knochen - brüche nehmen sie nur rund 1 % ein (VICK,J. und W. BÄR 1966), innerhalb der Fuß - und Knöchelfrakturen rund 6 % aller Fälle (EBERLE,H. und Th.PREISS 1966). Sie treten selten isoliert auf, meist zusammen mit Malleolar - und Calcaneusfrakturen .
Die Sprungbeinbrüche entstehen im Allgemeinen durch direkte Gewalteinwirkung gegen die Fußsohle, oder durch Fall aus großer Höhe (BÜRKLE de la CAMP ,H. 1956 ; HÜBNER,A. 1948) .

Bei gewaltsamer Streckung des Fußes während des Fallens stemmt sich der Sprungbeinhals gegen die untere vordere Schienbeinkante, während der Sprungbeinkörper zwischen Fersenbein und Schienbein festgehalten wird. So kommt es zur Dekapitation des Sprungbeins durch Biegung und Abscherung. Brüche des Sprungbeinkörpers sind seltener. Beugung des Fußes führt bei Gewalteinwirkung zur Schädigung des hinteren Anteils der Sprungbeinrolle oder des lateralen Fortsatzes bei gleichzeitiger Inversion (HAWKINS,L.G. 1965). Bei Sprungbeinbrüchen sind daneben die gleichen Unfallmechanismen anzunehmen, die auch zu Fersenbeinfrakturen führen. Dabei ist die Bodenbeschaffenheit für die Entstehung des Bruches ebenfalls von Bedeutung; bei Fall auf einen harten Boden wird zuerst das Fersenbein betroffen , während bei Fall auf einen weichen Boden das Fersenbein einsinkt und den Amboß für die Zerstörung des Sprungbeines bildet (LAMBRECHT,R. 1952).

Klinische Erscheinungen:

Nach einer Sprungbeinfraktur tritt im Bereich der ganzen Fußwurzel eine starke Schwellung auf, gleich - zeitig wird ein umschriebener Druckschmerz der Talus- gegend und ein Stauchungsschmerz in der Längsachse des Fußes gefunden. Manchmal ist ein dislociertes, unter der Haut tastbares Knochenstück nachzuweisen. Der Fuß ist meist plantarflektiert und befindet sich in leichter Supinations - oder Pronationsstellung; charakteristisch sind gesteigerte Schmerzen bei Dorsalflexion. Schmerzhafte Beugung der Großzehe weisen auf eine Verletzung des hinteren Fortsatzes hin, bei Halsfrakturen mit Luxation des Fußes nach vorne findet man häufig eine eingezogene Hautfalte am inneren Knöchel . Die Herausprengung der Talusrolle nach hinten kann zur Schädigung der Arteria tibialis post. und des Nervus tibialis mit drohender Hautnekrose führen.

Diagnose:

Trotz dieser klinischen Zeichen ist die Diagnose bei fehlender Fragmentdislokation schwierig zu stellen. So führt letztlich erst das genaue Betrachten der Rö.- Bilder zum Nachweis einer Sprungbeinfraktur.

Einteilung der Sprungbeinfrakturen:

Nach BÖHLER werden die Sprungbeinfrakturen in 5 Gruppen eingeteilt:

Gruppe I : Brüche des Sprungbeinkörpers
Gruppe II : Brüche des Sprungbeinhalses
Gruppe III : Brüche des Sprungbeinkopfes
Gruppe IV : Brüche des hinteren Fortsatzes
Gruppe V : Brüche des seitlichen Fortsatzes

Therapie :

Die Behandlung richtet sich nach der Art der Fraktur und dem Grad der Fragmentverschiebung. Liegt keine Frakturdislokation vor, erfolgt eine Ruhigstellung im Gipsverband für die Dauer von 6 Wochen.
Wird eine Einrichtung erforderlich , so sollte sie in den ersten 48 Stunden nach dem Unfallereignis ge - schehen, um die Gefahr einer mangelhaften Blutver - sorgung des Talus herabzusetzen (LAMBRECHT,R. 1952).

Nachbehandlung:

Die Sprungbeinfrakturen heilen nur langsam.Eine Belastung sollte erst ab dem 3. Monat erfolgen (VICK,J. 1967); zur Wiederherstellung einer guten Beweglichkeit des Fußes ist nach Gipsabnahme eine ärztliche überwachte krankengymnastische Behandlung notwendig. Anschließend sind über Monate Elastoplast - oder Zinkleimverbände zu tragen.

Die Kahnbeinfraktur

Entstehung:

Die isolierten Kahnbeinfrakturen sind nicht sehr häufig; sie sind in 1,3 % aller Frakturen zu finden (HÜBNER,A. 1948). Neben der Einwirkung direkter Gewalt kann auch Sturz aus großer Höhe die auslösende Ursache darstellen.

Klinische Erscheinungen :

Als Zeichen einer Kahnbeinfraktur kann es zu erheblicher Schwellung, zu lokalem Druckschmerz über dem Kahnbein , und zu Schmerzen an der Frakturstelle bei Druck von den Zehen her kommen. Das Fußgewölbe sinkt ein, die Geh - fähigkeit ist erheblich gestört.

Diagnose:

Die Diagnose wird neben den klinischen Erscheinungen aus dem Rö.-Bild und durch Vergleich mit der nicht betroffenen Seite gestellt.

Therapie:

Sind keine wesentlichen Fragmentverschiebungen nachzuweisen, genügt nach Abschwellen der Weichteile die Ruhigstellung im Gipsverband für 8 - 12 Wochen (HOFMEISTER,F. 1956). Kompressions - und Luxationsfrakturen bedürfen sofortiger und genauester Einrichtung . Oft gelingt dies manuell . Bei schwierigen Repositionen ist eine temporäre Fixation mit Kirschner-Drähten oder nach BÖHLER das An - legen eines Drahtdauerzuges durch Ferse und Grundanteile der Mittelfußknochen angebracht. Bei veralteten Frakturen mit schweren Fehlstellungen bleibt als letzte Möglich - keit die Arthrodese.

Nachbehandlung:

Langsam zunehmende Belastung nach Entfernung des Gipsverbandes. Für ein halbes Jahr bringt das Tragen von Einlagen Erleichterung.

Die Würfelbein - Keilbeinfrakturen

Entstehung:

Die Frakturen des Würfelbeins und der Keilbeine sind ebenfalls sehr selten (GRASSBERGER,A. und R. SEYSS 1954). Die Ursache dafür sehen manche Autoren (GRÖZINGER,K.H. 1962) darin, daß sie als Träger der weniger belasteten Mittelfußknochen indirekten Traumen kaum ausgesetzt sind. Die seltenen Frakturen entstehen durch direkte Gewalt - einwirkungen wie das Auffallen schwerer Gegenstände und Überfahrenwerden, durch heftige Drehungen und Umknicken des Fußes.

Klinische Erscheinungen :

Häufig findet man eine starke Schwellung, manchmal treten Spannungsblasen und Hautnekrosen auf. Die Stärke der Schwellung zeigt die Größe der Gewalteinwirkung an. Die gebrochenen Knochen sind auf Zug, Druck und Stauch - ung empfindlich.

Diagnose :

Ausschlaggebend ist auch bei dieser Fraktur das Rö.- Bild, wo neben den üblichen Aufnahmen auch ein gedrehtes planto - dorsales Bild beurteilt werden sollte.

Therapie :

Da diese Brüche selten große Verschiebungen zeigen, ist eine Einrichtung nicht notwendig. Die Schwellung wird nach örtlicher Betäubung weggepreßt . Dann legt man einen Unterschenkelgips und nach dem Abschwellen einen Unterschenkelgehgips für 8 - 1o Wochen an.

Nachbehandlung :

Zur Wiederherstellung einer guten Beweglichkeit ist nach Gipsabnahme eine krankengymnastische Behandlung erforderlich . Für ein halbes Jahr ist das Tragen einer Einlage angezeigt. Massage oder passive Bewegungen sollten nicht zu früh begonnen werden.

Ergebnisse der Untersuchung

In der Zeit von 1957 - 1966 wurden an der chirurgischen Universitätsklinik Tübingen 114 Patienten mit frischen, traumatischen Fußwurzelfrakturen stationär behandelt.

Die vorliegenden Untersuchungen basieren auf den während der stationären Behandlung erhobenen Befunden, den Krankenblattunterlagen sowie der während des Behandlungsverlaufes angefertigten Röntgenaufnahmen.

Von 114 Patienten, die stationär behandelt wurden, konnten 44 nachuntersucht werden. Zur Zeit der Nachuntersuchung im Frühjahr 1969 waren bereits 12 = 1o,6 % gestorben. Von den noch Lebenden waren 13 = 11,4 % nicht zu erreichen, 9 = 7,9 % waren zum Zeitpunkt der Untersuchung über 7o Jahre alt und wurden der unzumutbaren Anreise wegen nicht einbestellt, 5 Verletzte = 4,4 % waren als Gastarbeiter in ihre Heimat zurückgekehrt, 31 Verletzte erschienen auf eine oder mehrere Aufforderungen nicht.

Zusätzlich zu den in den Krankengeschichten enthaltenen Befunden wurde jeder der 44 Patienten nach einem einheitlichen Untersuchungsplan nachuntersucht.

1) Zahl der Patienten

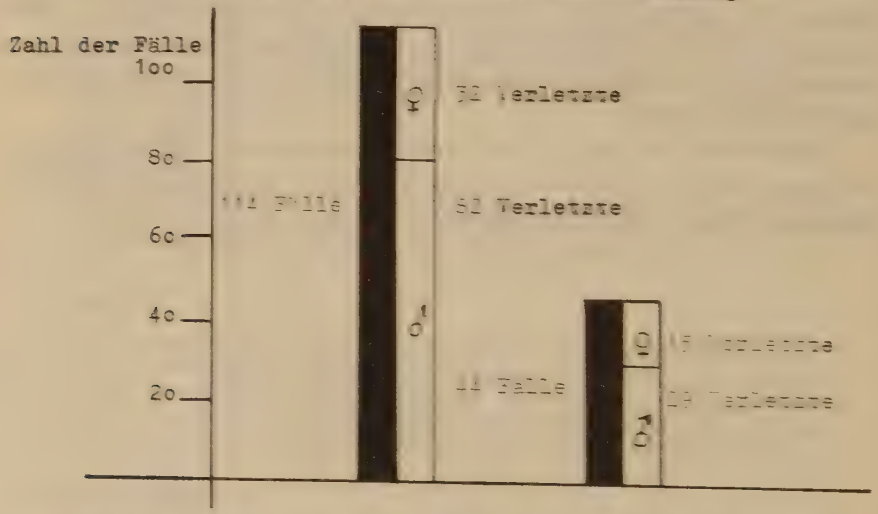
Gesamtzahl der Verletzten : 114 Fälle mit 128 Frakturen

Nachuntersuchte Verletzte : 44 Fälle mit 49 Frakturen

2) Geschlechtsverteilung

	Gesamtzahl der Verletzten	davon nachuntersucht
Gesamt	114	44
männlich	82 = 72 %	29 = 66 %
weiblich	32 = 28 %	15 = 34 %

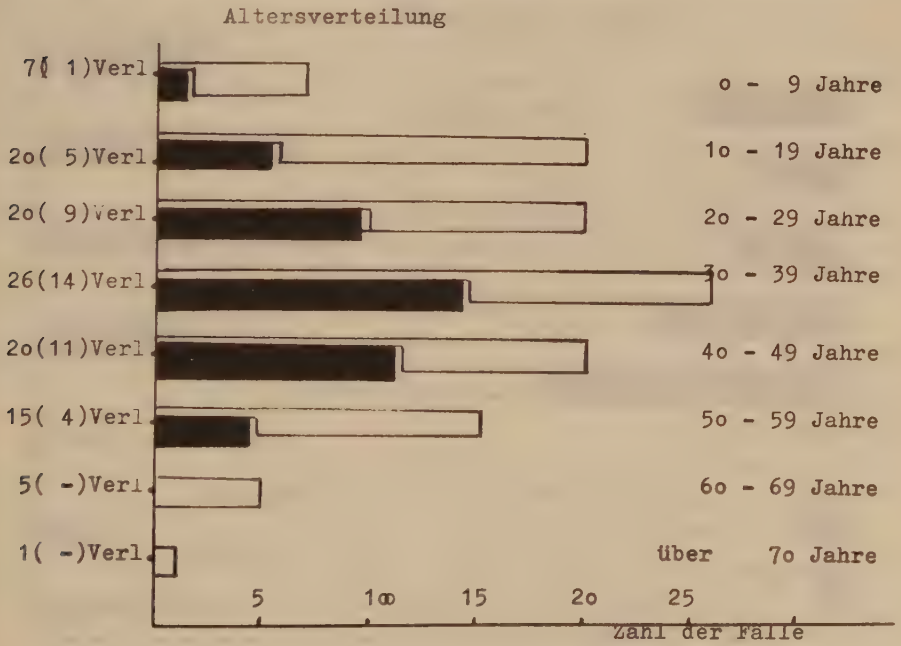
Zahl der Fälle und Geschlechtsverteilung



Von den 114 Verletzten sind 72 % Männer und 28 % Frauen. Diese Geschlechtsverteilung entspricht annähernd auch dem Geschlechtsverhältnis bei den 44 nachuntersuchten Verletzten mit 66 % Männern und 34 % Frauen.

3) Altersverteilung

	Gesamtzahl der Verletzten	davon nachuntersucht
- 1o Jahre	7 = 6,1 %	1 = 2,3 %
- 2o Jahre	2o = 17,5 %	5 = 11,4 %
- 3o Jahre	2o = 17,5 %	9 = 2o,4 %
- 4o Jahre	26 = 22,8 %	14 = 31,8 %
- 5o Jahre	2o = 17,5 %	11 = 25,o %
- 6o Jahre	15 = 13,1 %	4 = 9,1 %
- 7o Jahre	5 = 4,4 %	-
7o Jahre	1 = o,9 %	-

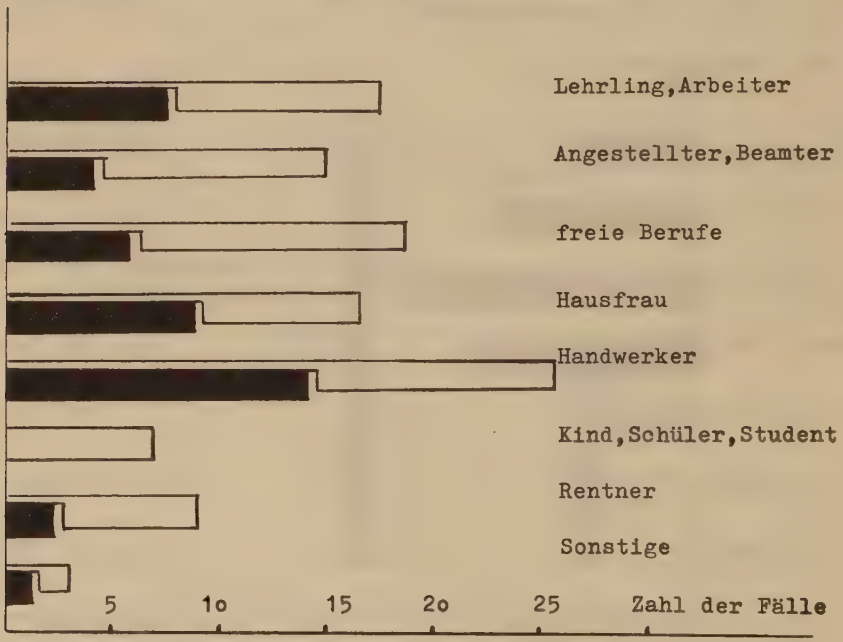


Bei der Übersicht der Altersverteilung der untersuchten Verletzten zeigt sich, daß der weitaus größte Anteil der Fälle auf die Altersgruppe der 2o-6o Jährigen entfällt. Die über 6o - jährigen Patienten sind nur zu 5,3 %(o %) , die unter 2o-jährigen Patienten zu 23,8% (13,7%) beteiligt.

4) Beruf der Patienten

	Gesamtzahl der Verletzten	davon nachuntersucht
Kind,Schüler,Student	7 = 6,1%	-
Lehrling,Arbeiter	18 = 15,8%	8 = 18,2%
Angestellter,Beamter	15 = 13,1%	4 = 9,1%
Freie Berufe	19 = 16,7%	6 = 13,6%
Hausfrau	17 = 14,9%	9 = 2o,4%
Rentner	9 = 7,9%	2 = 4,6%
Handwerker	26 = 22,2%	14 = 31,8%
Sonstige,ohne Angabe	3 = 2,7%	1 = 2,3%

Beruf der Patienten

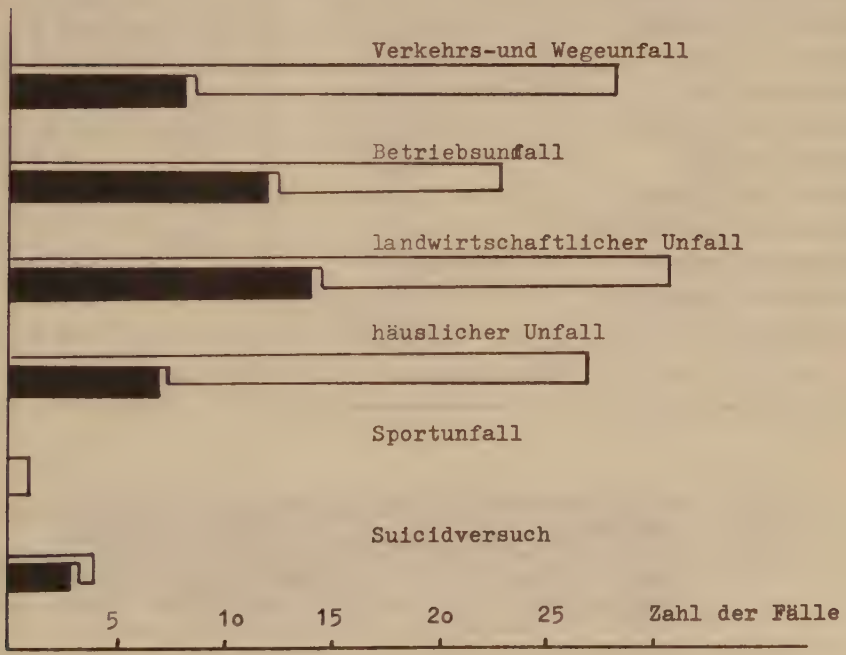


Die Übersicht der Berufe der Verletzten zeigt, daß die Patienten, die im aktiven Arbeitsprozeß stehen wesentlich stärker betroffen werden(83,2% aller Pat. und 93% der nachuntersuchten Pat.).Kinder, Schüler, Studenten und Rentner sind nur in 14,o% bzw. 4,6% der Fälle beteiligt.

5) Unfallart

	Gesamtzahl der Verletzten	davon nachuntersucht
Verkehrsunfall	28 = 24,6 %	8 = 18,2 %
Betriebsunfall	23 = 2o,2 %	12 = 27,3 %
landwirt.Unfall	31 = 27,2 %	14 = 31,8 %
häuslicher Unfall	27 = 23,6 %	7 = 15,9 %
Suicidversuch	4 = 3,5 %	3 = 6,8 %
Sportunfall	1 = o,9 %	-

Art des Unfalls



Der weitaus größte Teil der Fußwurzelfrakturen(74,5% bzw. 75%) entstand während der Arbeit(Haus,Betrieb,Landwirtschaft).Bei den 28 Verkehrsunfällen(24,6%) erlitten 15 als Fahrer oder Beifahrer eines PKW , 1o als Fahrer oder Beifahrer eines Kraftrades, und 3 als Fußgänger eine Fußwurzelfraktur.

6) Unfallhergang in Betrieb und Landwirtschaft

Die einwirkende Gewalt wurde angenommen in Form von herabfallenden Gegenständen , durch Sturz oder sonstige Ursachen. Das Unfallgeschehen durch S t u r z wurde unterteilt in Sturz auf der Ebene, von der Leiter , vom Gerüst, vom Dach , von der Scheune , vom Baum und von der Treppe .

	Gesamtzahl der Verl .	davon nachuntersucht
Sturz a.d. Ebene	2 = 3,7 %	1 = 3,85 %
Sturz v.d. Leiter	14 = 26,6 %	9 = 34,6o %
Sturz v. Gerüst	7 = 13,o %	4 = 15,4o %
Sturz vom Dach	1 = 1,8 %	1 = 3,85 %
Sturz v.d. Scheune	5 = 9,3 %	2 = 7,7 %
Sturz v. Baum	4 = 7,4 %	2 = 7,7o %
Sturz v.d. Treppe	4 = 7,4 %	1 = 3,85 %
Sturz im Steinbruch	1 = 1,8 %	-
Sturz vom Wagen	8 = 14,7 %	1 = 3,85 %
herabfall.Gegenst.	3 = 5,6 %	2 = 7,7o %
Sonstige	5 = 9,3 %	3 = 11,5o %
	54 Fälle	26 Fälle

Die Tabelle zeigt, daß die Mehrzahl der Fußwurzelfrakturen in Betrieb und Landwirtschaft durch S t u r z aus der Höhe erfolgt (44 Fälle = 81,5 % bzw. 2o Fälle = 77 %). Sturz auf der Ebene oder Fraktur durch herabfallende Gegenstände stellt nur selten das auslösende Frakturereignis dar.

7) Unfallhergang im Haus

Auch hier wurde die Unfallentstehung vor allem im Hinblick auf einen abgelaufenen S t u r z hin untersucht, der auf der Ebene , vom Stuhl oder Tisch , von der Leiter , vom Dachboden und aus dem Fenster erfolgt sein konnte.

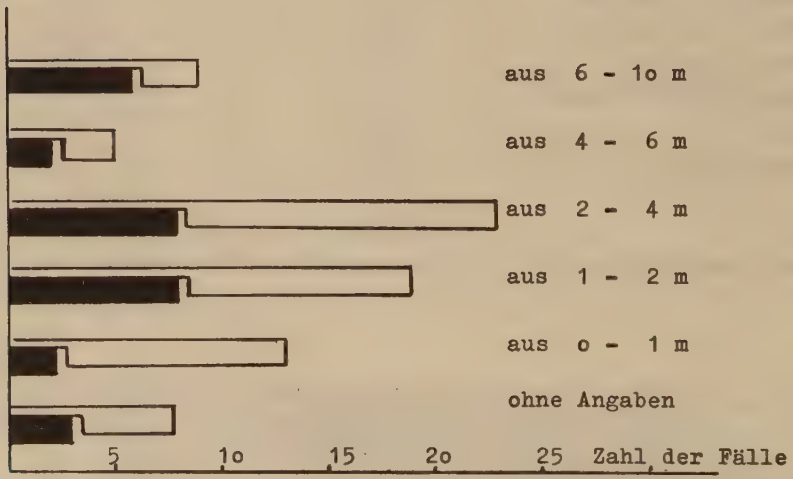
	Gesamtzahl der Verl.	davon nachuntersucht
Sturz auf die Ebene	5 = 16,2 %	2 = 2o %
Sturz von Tisch/Stuhl	1 = 3,2 %	1 = 1o %
Sturz v.d. Leiter	6 = 19,4 %	1 = 1o %
Sturz von d.Treppe	7 = 22,6 %	1 = 1o %
Sturz vom Baum	1 = 3,2 %	-
Sturz a. d. Fenster	8 = 25,8 %	5 = 5o %
Sturz v. d. Mauer	2 = 6,4 %	-
Sonstiges	1 = 3,2 %	-
	31 Fälle (4 Suicide)	1o Fälle (3 Suicide)

Wie bei den landwirtschaftlichen und betrieblichen Unfällen steht der S t u r z aus der Höhe (Stuhl , Leiter, Treppe , Fenster und Mauer) bei den häuslichen Unfällen im Vordergrund (25 Stürze = 8o % bzw. 8 Stürze = 8o %) .

8) Höhe des Sturzes

	Gesamtzahl der Fälle	davon nachuntersucht
aus o - 1 m	13 = 16,8 %	2 = 6,9 %
aus 1 - 2 m	19 = 24,7 %	8 = 27,6 %
aus 2 - 4 m	23 = 3o,o %	8 = 27,6 %
aus 4 - 6 m	5 = 6,4 %	2 = 6,9 %
aus 6 -1o m	9 = 11,7 %	6 = 2o,7 %
über 1o m	-	-
keine Angaben	8 = 1o,4 %	3 = 1o,4 %
	77 Fälle	29 Fälle

Höhe des Sturzes



Teilt man die Gesamtzahl der Sturzunfälle(77 Fälle = 67,5 % aller Verletzten bzw. 29 nachuntersuchte Fälle = 66,o %) ein nach der Höhe des Sturzes, so zeigt sich, daß Stürze aus geringer Höhe(bis 1m) in wesentlich geringerer Zahl vorkommen, als Stürze aus größerer Höhe(1 - 1o m) mit 56 Fällen = 72,6 % bzw. 24 Fällen = 82,7 %.

9) Zeitraum zwischen Unfall und klinischer Behandlung

	Gesamtzahl der Fälle	davon nachuntersucht
sofort	96 = 84,3 %	39 = 88,6 %
1 Tag n. Unfall	6 = 5,2 %	2 = 4,6 %
2-7 Tage n. Unfall	9 = 7,9 %	3 = 6,8 %
= 14 Tage n. Unfall	3 = 2,6 %	-
>14 Tage n. Unfall	-	-

Sofort nach dem Unfallereignis wurde der weitaus überwiegende Anteil der Verletzten (96 = 84,3% bzw. 39 = 88,6%) in die Klinik eingewiesen. Die Zahl der Verletzten die erst nach über einer Woche zur Behandlung eingeliefert wurden war mit 3 Verletzten = 2,6 % verschwindend klein.

1o) Erstversorgung

	Gesamtzahl der Fälle	davon nachuntersucht
keine	3 = 2,6 %	-
vom Verletzten	-	-
vom Hausarzt	5o = 44,o %	21 = 47,7 %
nahegel.Krankenh.	6 = 5,2 %	3 = 6,8 %
Chirurg.Uni-Klinik	55 = 48,2 %	2o = 45,5 %

Die Erstversorgung wurde entweder vom zuerst zugezogenen Hausarzt vorgenommen (5o Fälle = 44,o% bzw. 21 Fälle = 47,7%) oder aber direkt in der chirurgischen Klinik durchgeführt (55 Fälle = 48,2 % bzw. 2o Fälle = 45,5 %) .

11) Art der Fraktur

	Gesamtzahl der Frakturen	davon nachuntersucht
	114 + 14bds = 128	44 + 5 bds.= 49
geschlossene Fraktur	118 = 92,2 %	44 = 89,8 %
offene Fraktur	9 = 7,o %	4 = 8,2 %
offen + geschlossen	1 = o,8 %	1 = 2,o %

Zusammen mit den doppelseitigen Frakturen waren bei den 114(44) Verletzten 128(49) Fußwurzelfrakturen anzutreffen. Davon waren 118 Frakturen = 92,2 %(44 = 89,8 %) geschlossen, 9 = 7,o% (4 = 8,2 %) offen und in 1 Fall = o,8%(2,o%) kombiniert eine offene und eine geschlossene Fraktur.

12) Spezielle Frakturlokalisation

	klinisch behandelte Frakturen	nachuntersuchte Frakturen	links		rechts	
			AU	NU	AU	NU
Fersenbein	1oo = 78,1 %	44 = 89,9 %	53	21	47	23
Sprungbein	8 = 6,2 %	2 = 4,1 %	3	1	5	1
Kahnbein	7 = 5,5 %	1 = 2,o %	4	-	3	1
Fersenbein+ Sprungbein	3 = 2,3 %	4 =	1	-	2	-
Fersenbein+ Kahnbein	2 = 1,6 %	-	1	-	1	-
Sprungbein+ Kahnbein	-	-	-	-	-	-
Fersen-,Sprung + Kahnbein	2 = 1,6 %	1 = 2,o %	1	-	1	1
Cuboid	3 = 2,3 %	-	3	-	-	-
Cuneiforme I	2 = 1,6 %	1 = 2,o %	1	-	1	1
Cuneiforme II	1 = o,8 %	-	1	-	-	-
Cuneiforme III	-	-	-	-	-	-
Cuboid + 3 Cuneiformia	-	-	-	-	-	-
sonstige Kombinationen	-	-	-	-	--	-
multiple Trümmerfrakturen	-	-	-	-	-	-
	128 = 1oo %	49 = 1oo %	68 53%	22 45%	6o 47%	27 55%

13) Spezielle Frakturlokalisation

Fersenbein	1oo(44)=78,1%(89,9%)
Fersenbein+Sprungbein	3(-)= 2,3%
Fersenbein+Kahnbein	2(-)= 1,6%
Fersen-Kahn-Sprungbein	2(1)= 1,6%(2,o%)

Sprungbeinfraktur 8(2) = 6,2%(4,1%)

Kahnbeinfraktur 7(1) = 5,5%(2,o%)

Fraktur des Cuboid 3(-) = 2,3%(-)

Fraktur der Cuneiformia 3(1) = 2,4%(2,o%)

Zusammen mit den doppelseitigen Frakturen waren 128(49) Einzelfrakturen zu unterscheiden.
In 1oo = 78,1%(44=89,9%) der Fälle war das Fersenbein isoliert betroffen. Demgegenüber treten die anderen isolierten,ebenso wie die kombinierten Fußwurzelfrakturen zahlenmäßig fast völlig in den Hintergrund.
Die linksseitigen Frakturen sind mit 68 Fällen = 53% etwas mehr betroffen als die rechtsseitigen mit 6o Fällen = 47 % .

14) Einteilung der Fersenbeinfrakturen

Die Gesamtzahl der Fersenbeinfrakturen wurde unterteilt in die von KOHNLEIN,H.E. und S. WELLER angegebenen Gruppen I - IV.

	Gesamtzahl der Fersenbeinfrakturen	davon nachuntersucht
Gruppe I	64 = 59,9 %	27 = 6o,o %
Gruppe II	3o = 28,o %	15 = 33,3 %
Gruppe III	3 = 2,8 %	-
Gruppe IV	1 = o,9 %	-
ohne Angaben	9 = 8,4 %	3 = 6,7 %
	1o7 Fälle	45 Fälle

Insgesamt ist das Fersenbein 1o7(45) mal betroffen, isoliert oder in Kombination mit anderen Fußwurzelknochen. Entsprechend der Einteilung nach KOHNLEIN und WELLER sind der Gruppe I 64(27) Frakturen = 59,9% (6o) und der Gruppe II 3o (15) Frakturen = 28% (33,3%) zuzuordnen. Die Gruppen III und IV sind insgesamt nur mit 3 bzw. 1 Fraktur (2,8 % bzw. o,9 %) vertreten und spielen so zahlenmäßig keine Rolle .

15) Zusätzliche Frakturen an den Extremitäten

	Gesamtzahl der Verletzten	davon nachuntersucht
Unterschenkel		
Fraktur d.gleichen S.	17 = 6o,5 %	7 = 87,5 %
Fraktur d. anderen S.	5 = 17,o %	1 = 12,5 %
Fraktur beider Seiten	2 = 7,2 %	-
Oberschenkel		
Fraktur d.gleichen S.	1 = 3,6 %	-
Fraktur d. anderen S.	3 = 1o,7 %	-
Fraktur beider Seiten	-	-
	28 Fälle	8 Fälle

28 (8) Verletzte = 24,6% (28,6 %) hatten zusätzlich noch Frakturen an den unteren Extremitäten; in 24 (8) Fällen war dabei der Unterschenkel , in 4 (-) Fällen der Ober - schenkel betroffen.

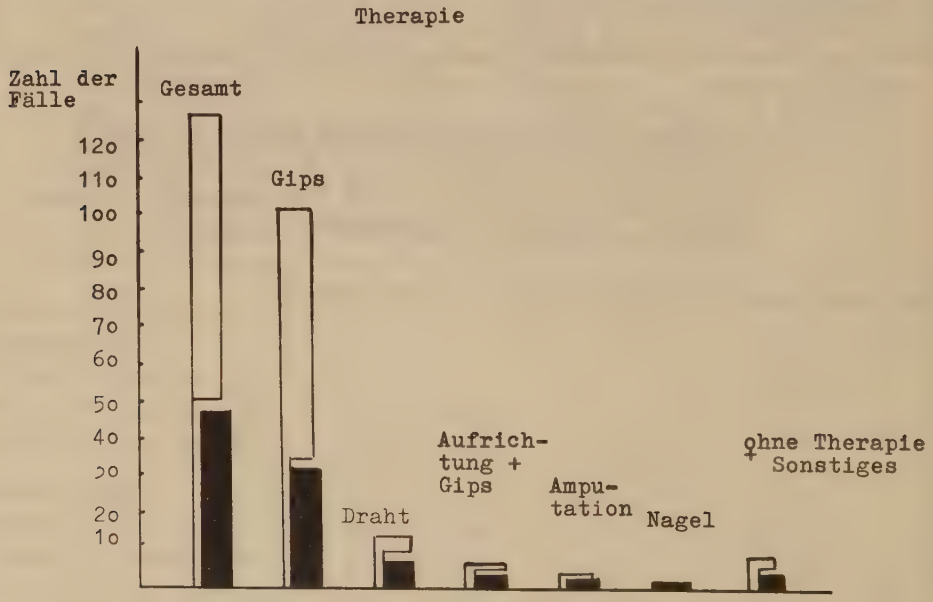
16) Weitere Verletzungen

	Gesamtzahl der Frakt.	davon nachuntersucht
Isolierte Fußwurzelfrakt.	62 = 48,5 %	26 = 53,0 %
+ andere Extremit.-frakt.	28 = 22,0 %	8 = 16,3 %
+ weitere Verletzungen	38 = 29,5 %	15 = 30,7 %
davon :		
Beckenfraktur	1	-
Wirbelfraktur	6	5
Wirbelfraktur + andere Verl.	3	2
Schädelfraktur	1	-
multiple Frakturen	2	-
sonstige Frakturen	4	3
sonstige Verletzungen	16	4
keine Angaben	5	1

Bei dem traumatischen Ereignis kam es noch in 38 (15) Fällen = 29,5 % (30,7 %) zu weiteren Verletzungen. Dabei sind nahezu alle weiteren Teile der Körpers betroffen worden (Wirbelsäule , Becken , Schädel , sonstige Körperteile) .

17) Therapie

	Gesamtzahl der Frakturen	davon nachuntersucht
entfällt	4 = 3,1 %	2 = 4,1 %
nur Gips	1o2 = 79,7 %	33 = 67,4 %
Aufrichtung+Gips	4 = 3,1 %	2 = 4,1 %
Drahtextension	12 = 9,4 %	8 = 16,3 %
mit Nagel	1 = o,8 %	1 = 2,o %
mit Schraube	-	-
Amputation	2 = 1,6 %	1 = 2,o %
Sonstige	3 = 2,3 %	2 = 4,1 %
	128 Frakturen	49 Frakturen



Die an der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen überwiegend durchgeführte Therapie war die Ruhigstellung im Gipsverband. Nur wenige Frakturen, 4(2) Fälle = 3,1%(4,1%) wurden vorher aufgerichtet. Die Einstellung der Bruchstücke mit Drahtextension,12(8) Fälle =9,4%(16,3%), die Nagelung ,1(1)Fall = o,8%(2,o%) traten daneben in den Hintergrund.

18) Dauer des stationären Autenthaltes (in Wochen)

Dauer in Wochen	-1 Wo.	-2 Wo.	-3 Wo.	-4 Wo.	-6 Wo.	-9 Wo.	-12 Wo.	über 12 Wo.
Patientenzahl	37	28	16	9	8	6	7	3
Angabe in%	32,4%	24,6%	14,2%	7,9%	7,0%	5,2%	6,1%	2,6%

Innerhalb der ersten 3 Wochen wurden 81 Patienten = 71,2 % entlassen, nur 16 Patienten mußten länger als 6 Wochen in stationärer Behandlung bleiben.

19) Dauer der Ruhigstellung in Gips (in Tagen)

Dauer in Tagen	-3o Tage	- 6o	-9o	-12o	- 15o	über 15o
Patientenzahl	-	8	14	6	1o	4

bei 72 Patienten fehlen die Angaben.

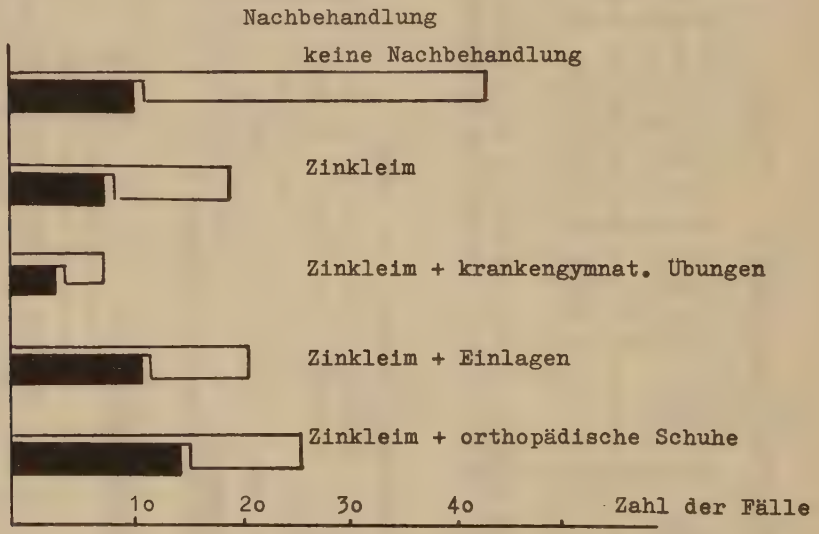
2o) Dauer der Arbeitsunfähigkeit(in Tagen)

Dauer in Tagen	-3o Tage	- 6o	- 9o	- 12o	-15o	-2oo	- 25o	- 3oo
Patientenzahl	-	1	7	9	7	8	5	1

Die Angaben über die Dauer der Ruhigstellung in Gips und die der Arbeitsunfähigkeit waren leider nicht vollständig.Von 72 bzw. 76 Patienten fehlten die entsprechenden Daten in den Unterlagen.Aus den vorhandenen Angaben läßt sich erkennen, daß die Ruhigstellung zwischen 2-6 Monaten durchgeführt wurde;die Arbeitsunfähigkeit bestand zwischen 3 - 8 Monaten.

21) Nachbehandlung

	Gesamtzahl der Frakt.	davon nachuntersucht
keine	44 = 34,4 %	11 = 22,5 %
Zinkleim	2o = 15,6 %	8 = 16,3 %
elastische Binde	-	-
Zinkl.+krankengymn.Ubg.	8 = 6,2 %	3 = 6,1 %
Zinkl.+ Einlagen	21 = 16,4 %	11 = 22,5 %
Zinkl.+orthop.Schuhe	26 = 2o,4 %	15 = 3o,6 %
Stockhilfe	-	-
Unterarmgehstütze	-	-
Sonstiges	1 = o,8 %	1 = 2,o %
ohne Angaben	8 = 6,2 %	-
	128 Frakturen	49 Frakturen

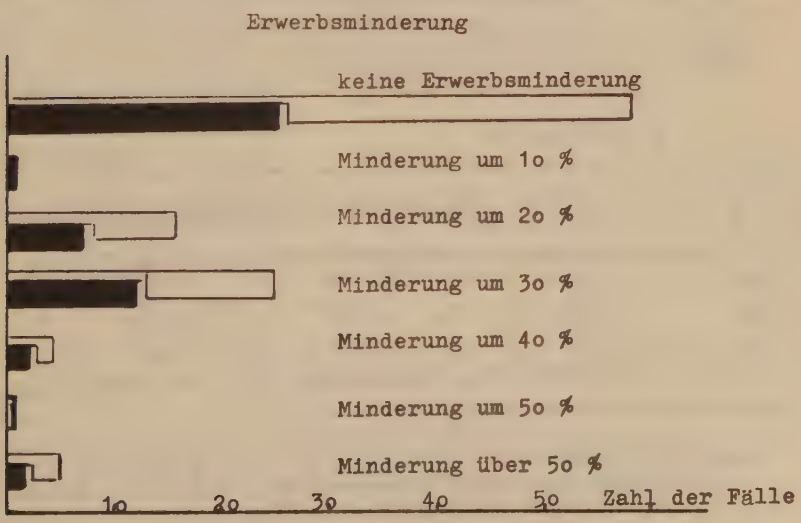


44 (11) Fälle = 34,4%(22,5%) benötigten keinerlei Nachbehandlung. Die bevorzugte Art der nachfolgenden unterstützenden Behandlung war das Anlegen von Zinkleimverbänden, entweder als einzige Maßnahme,2o(8)Fälle = 15,6%(16,3%) , in Kombination mit kranken - gymnastischen Übungen , 8(3) Fälle = 6,2 %(6,1 %), mit Einlagen 21(11)Fälle = 16,4%(22,5%) oder mit orthopädischen Schuhen,26(15) Fälle = 2o,4%(3o,6%) .

22) Änderung der Erwerbsfähigkeit

Die Höhe der Änderung der Erwerbsfähigkeit wird ausgedrückt in Prozenten der Erwerbsminderung und richtet sich nach verschiedenen Faktoren wie Unfallereignis, örtlichem und zeitlichem Zusammenhang , Alter,Nebenverletzungen, Grad der Deformierung,Funktionsstörung und Art der vorher ausgeübten Tätigkeit.

	Gesamtzahl der Verletzten	davon nachuntersucht
keine	58 = 5o,7 %	2o = 45,4 %
bis 1o %	1 = o,9 %	1 = 2,3 %
bis 2o %	15 = 13,1 %	7 = 15,9 %
bis 3o %	25 = 22,o %	12 = 27,2 %
bis 4o %	4 = 3,5 %	2 = 4,6 %
bis 5o %	1 = o,9 %	-
über 5o %	5 = 4,4 %	2 = 4,6 %
ohne Angaben	5 = 4,4 %	-
	114 Verletzte	44 Verletzte



51(24) Patienten=44,7%(54,6%) wurde eine Erwerbsminderung zuerkannt,da keine volle Funktionsfähigkeit und Beschwerdefreiheit eintrat. Der größte Teil bekam eine Minderung der Erwerbsfähigkeit zwischen 2o - 3o % zugebilligt.

23) Komplikationen der Behandlung

	Gesamtzahl der Frakt.	davon nachuntersucht
keine	115 = 89,9 %	42 = 85,8 %
Nagel+Drahtinfekt.	1 = o,8 %	1 = 2,o %
Osteomyelitis	2 = 1,6 %	2 = 4,1 %
Wundinfektion	3 = 2,3 %	2 = 4,1 %
Thrombose+Embolie	3 = 2,3 %	1 = 2,o %
Pneumonie	-	-
Sonstiges	3 = 2,3 %	1 = 2,o %
Exitus	1 = o,8 %	-
	128 Frakturen	49 Frakturen

Die Zahl der Komplikationen war gering, es traten In - fektionen (Nagel-und Drahtinfektion = 1 Fall, Wund-in - fektionen = 3 Fälle, Osteomyelitis = 2 Fälle) und thrombo-embolische Ereignisse (3 Fälle) auf. 1 Patient starb während des stationären Aufenthaltes. Komplikationslos verlief somit die Heilung in 115 (42) Fällen = 89,9 % (85,8 %) .

24) Berufswechsel

	Gesamtzahl der Verl.	davon nachuntersucht
nein	1o6 = 93,o %	43 = 97,8 %
ja	4 = 3,5 %	1 = 2,2 %
ohne Angaben	4 = 3,5 %	-
	114 Verletzte	44 Verletzte

Es waren nur 4 (1) Patienten = 3,5 % (2,2 %) gezwungen auf Grund ihrer Verletzungen ihren erlernten Beruf aufzu - geben und sich umschulen zu lassen .

25) Angaben der Patienten

Die 44 Patienten wurden bei der Nachuntersuchung gefragt, ob sie in ergendeiner Form Beschwerden von Seiten ihrer Fußwurzelfraktur haben.Vorhandene Schmerzen sollten näher klassifiziert werden, ob sie dauernd, bei Belastung oder in Abhängigkeit vom Wetter vorhanden sind. Gleichzeitig sollten sie berichten,ob sie am betroffenen Fuß Schwellungszustände bemerken.Eine Schwellung wurde dann angenommen, wenn die Patienten Schwierigkeiten beim Anziehen ihrer Schuhe haben, oder eine Aufhebung der knöchelkonturen ,der Sehnen-und Venenzeichnung auf dem Fußrücken bemerken.

a) Beschwerden

Art der Beschwerden	Zahl der Verletzten
keine	5 = 11,3 %
Wetterempfindlichkeit	7 = 16,o %
nach Belastung	9 = 2o,4 %
Wetterempfindlichkeit + nach Belastung	2o = 45,5 %
dauernd	3 = 6,8 %

Bei 44 nachuntersuchten Patienten waren nur 5 = 11,3% völlig beschwerdefrei,3 Verletzte = 6,8% gaben eine dauernde Beeinträchtigung an, der größte Teil (36 Fälle = 81,4 %) war durch Wetterempfindlichkeit oder nach Belastung in ihrem Wohlbefinden gestört.

b) Schwellung

Schwellung	Zahl der Verletzten
nein	15 = 34,o %
nach Anstrengung	15 = 34,o %
abends	11 = 25,o %
dauernd	3 = 7,o %

Schwellungszustände als Ausdruck einer sichtbaren und damit auffälligen Störung im Bereich der Fußwurzel haben rund 2/3 der Patienten beobachtet, davon insgesamt 34 % nach Anstrengungen, 25 % am Abend und rund 7 % als Dauerzustand.

26) Klinischer Befund

Die 44 ambulant einbestellten Patienten wurden entsprechend einem einheitlichen Untersuchungsplan nachuntersucht.

a) Zahl der Fälle

Gesamtzahl der Verl.	re.Bein	li.Bein	re.+li.Bein
44	23=52,3%	17=38,6%	4 = 9,1%

b) Schwellungszustand

Im Stehen oder frei hängend wurde der Fuß nach vorne, hinten und von der Seite inspiziert. Im Vergleich mit dem nicht betroffenen Fuß wurde nach Schwellungszuständen gesucht, unter besonderer Beachtung der Knöchelkonturen, der paraachillären Gruben, der Extensorensehnen, der Verwischung der Sehnen - und Venenzeichnung auf dem Fußrücken in Ruhe und bei Muskelspannung.

	Gesamt	re.Bein	li.Bein	re.+li. Bein
nicht auffallend	29=66,3%	16	11	2
Innenknöchel	-	-	-	-
Außenknöchel	1= 2,3%	1	-	-
Innen+Außenknöchel	1= 2,3%	1	-	-
Achillessehne+Innenkn.	1= 2,3%	-	1	-
Achillessehne	7=16,0%	2	3	2
Achillessehne+Außenkn.	5=11,4%	2	3	-
Achillessehne+bd.Kn.	4= 9,1%	1	3	-
Sonstiges	1= 2,3%	1	-	-

Beim größten Teil der Verletzten,die nachuntersucht wurden (29 = 66,3 %) war kein Schwellungszustand nachzuweisen.Schwellungen waren bei den restlichen Fällen vor allem im Bereich der Achillessehne und der beiden Knöchel zu sehen.

c) Gang

Der Gang wurde in unbekleideten Zustand untersucht; er wurde von vorne,von hinten und von der Seite beobachtet. Die Stand- und die Schwungphase des Ganges wurde besonders beachtet und dann als normal aufge -

faßt, wenn der Fuß mit der Ferse aufsetzte und über Klein-und Großzehenballen abrollte.

	Gesamt	re.Bein	li.Bein	re.+li.Bein
nicht beeinträchtigt	18=41,o%	1o	8	-
rollt nicht ab	14=32,o%	6	6	2
hinkend	12=27,o%	7	3	2
mit Stock gehend	-	-	-	-

Bei der genauen Beobachtung des Ganges zeigte sich bei 18 Verletzten=41% der Fälle keinerlei Beein - trächtigung,bei 14 Verletzten = 32% wurde der be - troffene Fuß nicht vollständig abgerollt;ein dauerndes Hinken war bei 12 Patienten = 27% der Fälle zu sehen.

d) Traumatischer Plattfuß

Hier erfolgte vor allem ein Vergleich mit der nicht-betroffenen Gegenseite.Bei der Inspektion mußte die flache Längswölbung bzw. ihre völlige Aufhebung auf-fallen,während beim unauffälligen Fuß die Wölbung bei Belastung trotz Kompression der Weichteile bestehen bleibt. Letzte Klarheit brachte das angefertigte Rö.-Bild, wo die typischen Kennzeichen des traumatischen Plattfußes(Einsinken des Sprungbeinkörpers in das zertrümmerte Fersenbein mit Anhebung des Sprungbein-kopfes und Aufhebung des Tubergelenkwinkels) nachzu - weisen waren.

	Gesamt	re. Bein	li.Bein	re.+li.Bein
nein	1o = 23 %	6	4	-
ja	34 = 77 %	17	13	4

e) Zehenbeweglichkeit

In Ruhestellung wurden die Zehengelenke auf Atrophie der Muskulatur und Achsenabweichung inspiziert.Die Beweglichkeit wurde geprüft durch Dorsal-und Plantar-flexion im freien Raum aus der Neutralstellung = 0° heraus,außerdem gegen eine einwirkende Kraft.

	Gesamt	re. Bein	li.Bein	re.+li.Bein
nicht möglich	2= 4,8%	1	1	-
eingeschränkt	8=18,2%	3	4	1
uneingeschränkt	34=77,o%	19	12	3

f) Zehenballenstand und Zehenballengang

Mit den Funktionsproben f) und g) sollte nachgewiesen werden, ob der Patient ohne Beschwerden auf dem Zehenballen bzw. Hacken stehen und gehen kann. Bei positivem Ausfall zeigt dies ein weitgehend intaktes Zusammenspiel der Fußwurzelknochen.

	Gesamt	re.Bein	li.Bein	re.+li.Bein
nicht möglich	13=29,6%	7	5	1
möglich	26=59,o%	15	1o	1
Zehenballenstand+ Zehenballengang -	5=11,4%	1	2	2

g) Hackenstand und Hackengang

	Gesamt	re.Bein	li.Bein	re.+li.Bein
nicht möglich	11=25,o%	5	4	2
möglich	3o=68,2%	16	12	2
Hackenstand + Hackengang -	3= 6,8%	2	1	-

Entsprechend den typischen Kennzeichen im Rö.-Bild wurde bei 34 Verletzten= 77 % ein traumatischer Plattfuß gefunden.Trotzdem war die Einschränkung der Funktion nur gering.
Bei 2 Verletzten= 9,8% war die Zehenbeweglichkeit ausgefallen,bei 8 Patienten = 18,2% nur einge - schränkt möglich, auf dem Zehenballen Stehen und Gehen können nur 13 Verletzte = 29,6% nicht mehr, einen isolierten Ausfall des Zehenballenganges zeigten 5 Fälle = 11,4 % , einen Hackenstand und Hackengang durchzuführen war 11 Verletzten = 25,o% nicht möglich , auf den Hacken gehen bei gleich - zeitig möglichem Hackenstand konnten zusätzlich 3 Verletzte = 6,8 % nicht.

h) Verbreiterung der Ferse

Die Stellung und die Breite der Ferse wurde durch Inspektion und Palpation im Stehen bestimmt und mit der nichtbetroffenen Ferse verglichen.

	Gesamt	re.Bein	li.Bein	re.+ li.Bein
nicht	8=18,2%	4	4	-
gering	2o=45,5%	11	7	2
stark verplumpt	16=36,3%	8	6	2

Eine große Zahl zeigte bleibende Veränderungen bei der Beurteilung der Fersenbreite. Nur bei 8 Verletzten =18,2% war eine normale Form der Fersenbreite zu finden. 2o Verletzte = 45,5% wiesen schon eine geringe Verbreiterung auf, 16 Verletzte =36,3% sogar eine starke Verplumpung.

i) Druckschmerz

Bei locker herabhängendem Fuß wurde durch Palpation nach druckschmerzhaften Stellen gesucht. Dabei wurde besonders auf den Innen-und Außenknöchel, die Ferse (Tuber calcanei und Ansatz der Plantarfascie), den medialen Fußrücken (Ansatz des M. tibialis post. am Os naviculare) und den lateralen Fußrücken geachtet.

	Gesamt	re.Bein	li.Bein	re.+li.Bein
nein	21=47,5%	12	8	1
Außenknöchel	7=16,o%	2	4	1
Innenknöchel	4= 9,1%	1	2	1
Innen+Außenknöchel	4= 9,1%	4	-	-
unterhalb d. Ferse	7=16,o%	3	3	1
medialer Fußrücken	-	-	-	-
lateraler Fußrücken	1= 2,3%	1	-	-
gesamter Fuß	-	-	-	-

Bei der Suche nach druckschmerzhaften Stellen, gaben 7 Verletzte=16,o% bei der Palpation des Außenknöchels, 4 Verletzte=9,1% am Innenknöchel, 4 Patienten=9,1% im Bereich beider Knöchel Schmerzen an. Die Ferse war bei 7 Fällen=16,o% betroffen, während 21 Verletzte = 47,5% auf Druck schmerzfrei blieben.

k) Varikosis, prätibiale Ödeme, Sensibilitätsstörungen

Bei frei herabhängenden Beinen wurde die Füllung der Venen beurteilt. Waren erweiterte und geschlängelte Venen vorhanden, so wurde dies als Varikosis aufgefaßt.

Neben Schwellungen im Bereich des Fußes wurde auch auf prätibiale Ödeme geachtet.

Im Bereich des Fußes wurde die Sensibilität geprüft auf Berührung (mit Haarpinsel), Temperatur (Reagenzgläser mit kaltem und heißem Wasser), Schmerz (mit stumpfer und spitzer Nadel) und auf Tiefensensibilität (Erkennen von auf die Haut geschriebenen Zahlen) .

		Gesamt	re. Bein	li.Bein	re.+li.Bein
Varikosis	ja	11=25,0%	5	6	-
	nein	33=75,0%	18	11	4
prätib.Ödem	ja	1= 2,3%	1	-	-
	nein	43=97,7%	22	17	4
Sensibil. Störungen	ja	3= 6,8%	3	-	-
	nein	41=93,2%	20	17	4

Der Nachweis einer Venenstauung war immerhin in 11 = 25% der Fälle möglich; prätibiale Ödeme fanden sich nur in 1 Fall = 2,3%; die Sensibilitätsstörungen blieben mit 3 Fällen=6,8% ebenfalls sehr gering.

l) Hautfarbe im Vergleich zur anderen Seite

	Gesamt	re.Bein	li.Bein	re.+li.Bein
im Bereich der Norm	37=84%	20	14	3
blaß	-	-	-	-
livide	7=16%	3	3	1

Nur bei 7 Verletzten = 16,0% war die Haut livide verfärbt. Im Vergleich mit der nichtverletzten Seite war bei den restlichen Fällen kein Unterschied zu bemerken.

m) Hauttemperatur im Vergleich zur anderen Seite

Für diese orientierende Untersuchung wurde die Hauttemperatur geschätzt durch Auflegen der Handrücken auf die identischen Hautpartien der Beine und Füße.

	Gesamt	re.Bein	li.Bein	re.+li.Bein
im Bereich der Norm	43=97,7%	22	17	4
erniedrigt	1= 2,3%	1	-	-
erhöht	-	-	-	-

Nur in 1 Fall = 2,3% zeigte sich eine gegenüber der Norm verminderte Hauttemperatur.

n) Durchblutungsstörungen

Um Gefäßstörungen zu erfassen, wurden die Arterienpulse an Bein und Fuß routinemäßig an den typischen Stellen palpiert.Die gewonnenen Palpationsbefunde wurden, wenn sie nicht eindeutig waren von einem 2. Untersucher nachgeprüft.

	Art. femoralis				Art. tibialis post.				Art. dors. ped.			
	Gesamt	re.	li.	bds.	Gesamt	re.	li.	bds.	Gesamt	re.	li.	bds.
nicht tastbar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nicht sicher tastbar	1=2,3%	-	1	-	6=13,6%	2	4	-	5=11,4%	2	3	-
tastbar	43=97,7%	23	16	4	38=86,4%	21	13	4	39=88,6%	21	14	4

Die Durchblutung,erfaßt durch Palpation der Bein- und Fußpulse, war nur in wenigen Fällen gestört. Die Pulsationen der Arteria femoralis waren immer nachzuweisen , die Arteria tibialis posterior fraglich palpabel in 6= 13,6% der Fälle, die Arteria dorsalis pedis in 5 = 11,4% der Fälle.

o) " Bezugsbein" beeinträchtigt

Erfaßt wurden Schädigungen am anderen Bein, die unmittelbar mit dem Unfallgeschehen in Zusammenhang auftraten oder auf früheren oder späteren Läsionen beruhten.

	Gesamt	re.	li.	re.+ li.
nein	28=63,5%	15	13	-
durch gleichz.Fußwurzelfraktur	4= 9,1%	-	-	4
durch gleichz.U-schenkelfraktur	4= 9,1%	3	1	-
durch gleichz.O-schenkelfraktur	-	-	-	-
O.+U.+Fußwurzelfraktur	-	-	-	-
durch früheres Unfallereignis	1= 2,3%	1	-	-
durch späteres Unfallereignis	-	-	-	-
Sonstiges	7=16,0%	4	3	-

Das gegenseitige Bein(=Bezugsbein)war in 28=63,5% der Fälle völlig gesund;je 4 Verletzte= 9,1% waren beeinträchtigt durch eine gleichzeitige Unterschenkelfraktur, 8 Verletzte = 18,3% durch sonstige Schädigungen.

p) Umfangmaße

Um einen Muskelschwund der Beine nicht zu übersehen, wurden die Umfangmaße gegen das nicht verletzte Bein gemessen.

Oberschenkel: 15 cm oberhalb des Kniegelenkspaltes
Kniegelenk: zwischen oberem und unterem Patellarrand
Wade: im Bereich des maximalen Umfangs
Fessel: Minimum oberhalb der Malleolen
Knöchel: Bereich der höchsten Erhebung von Innen+Außenknöchel.
Mittelfuß: Basis der Mittelfußknochen

q) Beweglichkeit im oberen und unteren Sprunggelenk

Die Beweglichkeit in den Sprunggelenken wurde bei gebeugtem Kniegelenk gemessen; dabei befindet sich der Fuß in Neutral=Rechtwinkelstellung= 0^{0}.Es wird unterschieden zwischen nicht-,leicht,-stark eingeschränkt und steif.

p) Umfangmaße

	15 cm oberhalb Kniegelenk				Kniegelenk				Wade				Knöchel				Mittelfuß			
	Gesamt	re.	li.	bds	Gesamt	re	li	bds	Gesamt	re	li	bds	Gesamt	re	li	bds	Gesamt	re	li	bds
-o,5/+o,5cm	27=61,o%	14	11	2	32=72,7	16	13	3	19=43,1%	11	6	2	27=61,2	14	11	2	39=88,6	18	17	4
-1,0/-2,5cm	1o=23,o%	5	4	1	5=11,4	5	-	-	2o=45,5%	9	1o	1	4= 9,1	2	-	2	-	-	-	-
-3,o/-5,0cm	4= 9,1%	2	1	1	-	-	-	-	3= 6,8%	2	-	1	1= 2,3	-	1	-	-	-	-	-
über -5,ocm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+1,o/+2,5cm	2= 4,6%	1	1	-	6=13,6	1	4	1	1= 2,3%	-	1	-	9=2o,5	5	4	-	4 =9,1	4	-	-
+3,o/+5,ocm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2= 4,6	1	1	-	-	-	-	-
über + 5,ocm	1= 2,3%	Amp.		-	1= 2,3	Amp.		-	1= 2,3	Amp.		-	1= 2,3	Amp.		-	1= 2,3	Amp	-	-

Wie aus der Tabelle ersichtlich, war vor allem im Bereich des Oberschenkels (4 Fälle = 9,1%) und der Wade (2o Fälle = 45,5 %) eine deutliche Verminderung der Umfangmaße als Ausdruck eines Muskelschwundes nachzuweisen. Schwellungszustände waren dagegen zu beobachten bei der Umfangmessung des Kniegelenkes (7 Fälle = 15,9 %), der Knöchel (12 Fälle = 27,4 %) und des Mittelfußes (5 Fälle = 11,4 %) .

q) Beweglichkeit im oberen und unteren Sprunggelenk

	Dorsalflexion				Plantarflexion				Supination				Pronation			
	Gesamt	re	li	bds	Gesamt	re	li	bds	Gesamt	re	li	bds	Gesamt	re	li	bds
nicht eingeschränkt	22=49,9%	11	11	-	21=47,5%	1o	11	-	15=34,o%	1o	5	-	14=32,0%	9	5	-
leicht eingeschränkt	13=29,6%	8	3	2	9=2o,5%	6	1	2	8=18,2%	4	4	-	9=2o,5%	5	4	-
stark eingeschränkt	9=2o,5%	4	3	2	14=32,o%	7	5	2	4= 9,1%	2	1	1	4= 9,1%	2	1	1
steif	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Die Dorsal - und Plantarflexion als Zeichen der Funktionsfähigkeit des oberen Sprunggelenks war nur in 22 bzw. 21 = 49,9% bzw. 47,5 % der Fälle völlig erhalten, bei den restlichen Fällen kam es in unterschiedlichen Graden zu Bewegungseinschränkung.
Eine wesentlich stärkere Schädigung ergaben die Beweglichkeitsprüfungen im Bereich des unteren Sprunggelenks. Nur 15 bzw. 14 = 34% bzw. 32% der Verletzten zeigten eine freie,ungestörte Beweglichkeit;die übrigen Fälle waren in unterschiedlichem Maße geschädigt. 17 Patienten = 38,7 % der Fälle zeigten sogar eine völlige Versteifung.

Diskussion der Ergebnisse

In der Einleitung wurde schon daraufhingewiesen, daß die Frakturen der Fußwurzelknochen zahlenmäßig nur eine geringe Rolle spielen und an der Gesamtheit der frischen Knochenbrüche nur einen Anteil von 2,o9% (GOLLASCH,W.1941) bzw. 2,5 % (GRÖZINGER,K.H. 1962) haben.

In ihrer medizinischen Bedeutung haben sie jedoch ein ungleich größeres Gewicht. Schwierigkeiten der Diagnose,Probleme in der einzuschlagenden Therapie, Formen der Nachbehandlung, die unsichere Prognose die gestörte Statik des Fußskelets wiederherzustellen und die oft lange Funktionsstörung brachte den Fußwurzelfrakturen eine Sonderstellung innerhalb der Knochenbrüche ein.

Diese Schwierigkeiten zeigen sich besonders deutlich an der Vielzahl der angegebenen und empfohlenen Behandlungsmethoden; ein einheitliches Vorgehen vermißt man bei dieser Art der Knochenbrüche. In den letzten Jahren kam es auf dem Gebiete der Therapie zu einer Konkurrenz zwischen einem konservativen und einem aktiven Vorgehen ; beide beanspruchen für sich die günstigeren funktionellen Ergebnisse. Solche Rückschlüsse sind nur von großangelegten Reihenuntersuchungen von Verletzten mit Fußwurzelfrakturen zu erwarten.

Innerhalb der letzten 1o Jahre wurden solche Reihenuntersuchungen häufiger durchgeführt, während sie vor dieser Zeit nur in wenigen Ausnahmen vorlagen (GOLLASCH,W. 1941;BOHLER, L. 1957; LICHTENAUER,F. und C. BENTHIEN 196o ; STEINKOHL,H. und E. MIETHANER 1961 ; KÖHNLEIN,H.E. und S. WELLER 1961 ; WONDRAK,E. 1963 ; GIEBEL,M.G. 1963 ; SERFLING,H.J. und R. BRUCKNER ;MITTEL - BACH,H.R. und A. BUSCHMANN 1967).

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß über die Entstehung der Fußwurzelfrakturen , deren Diagnose , über den Zeitpunkt der Therapie und die Methoden der Nachbehandlung weitgehend eine gleichartige Auffassung besteht.Unterschiede erkennt man jedoch in der Frage der einzuschlagenden Behandlung und in der Beurteilung der Ergebnisse und der Spätfolgen.

Alle Autoren sind sich darüber im klaren, daß die Behandlungsprobleme der Fußwurzelfrakturen kaum in idealer Weise zu lösen sind;die therapeutischen Bemühungen sind heute noch problematisch und uneinheitlich.

In einer Umfrage an 35 großen deutschen Kliniken hat KERSTNER,G.(1955)die dort üblichen Behandlungsmethoden ermittelt und zusammengestellt:

I konservative Methoden:
manuelle Reposition und anschließend Ruhigstellung in Gips.

II halboperative = halbaktive Methoden:
Drahtextension,Reposition in Narkose

III operative = aktive Methoden:
Aufrichtung(n.BÖHLER,KLAPP,WESTHUES, BÜRKLE de la CAMP)
perkutane Achillotomie
Früharthrodese
Spätarthrodese

Eine Konkurrenz zwischen konservativem und aktivem Vorgehen zeigt sich deutlich. Allen Methoden gemeinsam ist das Bemühen um eine weitgehend beschwerdefreie Funktionsfähigkeit der Fußwurzelgelenke. Unbestritten ist dabei von allen Autoren die Tatsache, daß zwischen dem posttraumatischen anatomischen Befund bei der klinischen und röntgenologischen Untersuchung und dem Ausmaß der funktionellen Beschwerden oft eine erhebliche Diskrepanz besteht.Ein posttraumatischer Plattfuß z.B.geht keineswegs parallel dem subjektiven und klinischen Symptomenkomplex.

Aus dieser Tatsache heraus wird deutlich,daß die Brauchbarkeit einer Behandlungsmethode erst nach den bei nachuntersuchungen ermittelten funktionellen Ergebnissen beurteilt werden kann. Diejenigen Autoren, die konservatives und aktives Vorgehen innerhalb ihres Krankengutes vergleichen(KÖHNLEIN,H.E. und S. WELLER 1961; SERFLING,H.J. und R. BRÜCKNER 1966;MITTEL -

BACH,H.R. und A. BUSCHMANN 1967) heben immer wieder hervor, daß die konservative Therapie berechtigt ist, und daß durch die relativ komplizierten Aufrichtungsverfahren keine besseren Spätergebnisse zu erzielen sind. Nach G. LANGER (1965) sind beim Vergleich zwischen konservativ und operativ behandelten Patienten sogar bessere Ergebnisse durch konservatives Vorgehen erzielt worden. Dabei darf aber gleichzeitig nicht verschwiegen werden, daß in ihrem Gesamtkollektiv nachuntersuchter Patienten die operativ behandelten Fälle stets deutlich in der Minderzahl waren. Bevorzugt wurde das operative Vorgehen allein von der BÖHLER 'schen Schule (GOLLASCH, W. 1941 ; BÖHLER,L. 1957), die innerhalb der operativen Methoden die größte Erfahrung hat. In ihren Ergebnissen sehen sie den Beweis für die Berechtigung ihres aktiven Vorgehens.

Außer von der Böhler 'schen Schule wurde aber von keiner anderen Seite über einen wesentlichen Unterschied der Spätergebnisse bei Behandlung der Frakturen durch bloße Ruhigstellung, Reposition oder Extension berichtet .

Unter der Einsicht , daß eine Retention der Bruchstücke unmöglich ist und dadurch auch keine Heilung in anatomisch richtiger Stellung mit einwandfreier Funktion, hat in den letzten 1o Jahren die Tendenz zur Früharthrodese des unteren Sprunggelenks nach der Technik von M. LANGE zugenommen (BÜRKLE de la CAMP und M. SCHWAIGER 1965;SERFLING,H.J. und R. BRUCKNER 1966 ; MITTELBACH,H.R. und A. BUSCHMANN 1967) .

Demgegenüber bevorzugt M. LANGE (1952) die Spätarthrodese . Er geht davon aus , daß die konservative Methode primär oft gute funktionelle Ergebnisse bringt. Zurückbleibende schmerzhafte Reizzustände im unteren Sprunggelenk können sich in einem Teil der Fälle spontan zurückbilden , das untere Sprunggelenk festigt sich wieder , die Leistungs - und Gehfähigkeit kehrt zurück. Ist nach 1/2 - 1 Jahr dieser Weg der Selbstheilung nicht eingetreten, empfiehlt M. LANGE die Spätarthrodese, d.h. die operative Umwandlung des Rückfußes in einen einheitlichen Knochenblock. Wackelbewegungen werden ausgeschaltet , der Patient wird schmerzfrei (POVACZ, F. 1965) .

Die eigene vorliegende Reihenuntersuchung befaßt sich mit 114 Patienten der chirurgischen Universitätsklinik Tübingen , die zwischen 1957 - 1966 wegen Fußwurzelfrakturen stationär be - handelt wurden. Anhand der Krankenblattunterlagen wurden alle Frakturen nach Entstehung , Behandlung und Verlauf erfaßt, an - schließend als Kollektiv ausgewertet .

Bei den 114 Verletzten fanden sich 128 Frakturen der Fuß - wurzelknochen. Die Brüche des Fersenbeins standen in unserem Krankengut beherrschend im Vordergrund (fast 4/5 aller Frakturen). Die Brüche der anderen Fußwurzelknochen treten dabei fast völlig zurück. Der Grund hierfür ist in der Konstruktion des Fußge - wölbes und in der Art des auslösenden Unfallgeschehens zu suchen (HÜBNER,A. 1948 ; BURKLE de la CAMP,H. und M. SCHWAIGER 1965) .

Abweichend von den bisherigen Untersuchungen war die Ge - schlechtsverteilung bei dieser Aufstellung nicht so einseitig auf die männliche Seite verschoben; der Anteil der weiblichen Verletzten erreichte fast 1/3 aller Patienten (9 % n. GOLLASCH, W. 1941 ; 15 % n. KÖHNLEIN,H.E. und S. WELLER 1961 ; 16,3 % n. GIEBEL,M.G. 1963 ; 3o % n. VICK,J. und W. BÄR 1966) . Der An - teil der Hausfrauen betrug dabei nur 15 % . Wegen der relativ kleinen Gesamtzahl der Verletzten lassen sich hieraus jedoch keine signifikanten Schlüsse ziehen.

Der Anteil der Berufsunfälle war bei unseren Verletzten außerordentlich groß; Kinder , Schüler, Studenten und Rentner waren nur in 14 % der Fälle beteiligt. Durch den hohen Anteil der Berufsunfälle zeigte sich in unserem Krankengut hinsicht - lich der Altersverteilung ein deutliches Überwiegen der Fuß - wurzelbrüche zwischen dem 2o. und 6o. Lebensjahr.

Für die Tatsache, daß diesseits und jenseits dieser beiden Altersgruppen die Fußwurzelfrakturen weniger häufig vorkommen, sind verschiedene Gründe verantwortlich zu machen. Wie die ge - nauere Analyse über den Unfallhergang bei Fußwurzelfrakturen er- gab, stellt ein Sturz aus der Höhe die häufigste Unfallursache dar. Sturz auf der Ebene oder Fraktur durch herabfallende Gegen- stände kann demgegenüber vernachlässigt werden. Ein junger Mensch wird einen drohenden Sturz häufig anders ausweichen oder ver -

hindern können als der ältere Mensch . Die größere körperliche Geschicklichkeit , der größere Wagemut und sein größtenteils geringeres Gewicht kommt ihm da zustatten (GOLLASCH,W. 1941 ; LAMBRECHT,R. 1952 ; HERBST,W. und H. MATISSECK 1955) . Schließlich wird der jugendliche Knochen unter ganz gleichen Bedingungen die Krafteinwirkung des Auffallens anders tolerieren als der des alten Menschen. Durch die Sprödigkeit des Knochens in diesem Lebensalter kann bei gleicher Gewalteinwirkung schon viel eher ein Bruch entstehen als bei jugendlichem , elastischem Knochen, der dem Trauma noch ohne Knochenverletzung begegnen kann. Schließlich können sich das häufig im Alter erhöhte Körpergewicht und die herabgesetzte körperliche Beweglichkeit sowie die Ver - minderung der Reaktionsfähigkeit bemerkbar machen.

Die Altersgruppen zwischen 2o - 6o Jahren stehen im aktiven Arbeitsprozeß - durch ihren Beruf sind sie besonderen Gefahren - momenten ausgesetzt ; beim Arbeiten auf Gerüsten,Leitern,Dächern usw. ist die Gefahr eines möglichen Sturzes besonders gegeben (Durchschnittsalter 44,4 Jahre n. LICHTENAUER,F. und H.R. TREPTOW 1966) . Dabei sind anteilmäßig bestimmte Berufe be - sonders stark unter den Verletzten mit Fußwurzelfrakturen vertreten (Handwerker,Arbeiter,Lehrlinge, Hausfrauen).

Während die Seltenheit der Fußwurzelfrakturen bei Jugendlichen auf dem " anpassungsfähigeren " Körperbau beruht, ist dies bei den über 6o - jährigen mit der fehlenden " Unfallge - legenheit " zu erklären, da ein Mensch jenseits des 6. Lebens - jahrzehnts nur noch ausnahmsweise in der Lage ist auf Leitern, Gerüsten,Dächern oder Bäumen eine Arbeit zu verrichten.

Bei der Frage nach dem Unfallort ergibt sich ein fast einheitlich großer Prozentsatz für Unfälle in Betrieb,Landwirtschaft,Verkehr und Haus. Extra vermerkt wurden die Suicidversuche, die in unserem Krankengut bei 4 Frauen durch Sturz aus dem Fenster zu Fußwurzelfrakturen führten.

Uber 2/3 aller Unfälle waren durch Sturz oder Fall bedingt. Aus einer Fallhöhe zwischen 2 - 4 m bzw. 1 - 2 m erfolgte der größte Teil der Stürze. 4 - 1o m und o - 1 m Sturzhöhe waren zu gleichen Anteilen in geringerem Maße nachzuweisen.

Die Angaben über die Fallhöhe kann allein nichts über die Schwere der Fußwurzelfrakturen aussagen, da hier eine Reihe von Faktoren zusammenwirken (Alter,Gewicht,Knochenstruktur und Bodenbeschaffenheit; GIEBEL,M.G. 1963). Leider geben die Krankenblattunterlagen über die Bodenbeschaffenheit keine Auskunft und auch die bei den Nachuntersuchungen gemachten Angaben konnten kein vollständiges Bild erbringen.

Nach dem Unfallgeschehen lag die Erstversorgung ausschließlich in ärztlicher Hand. Die zugezogenen Hausärzte überwiesen die Verletzten meist sofort in klinische Behandlung wo auch in einem Großteil der Fälle die Erstversorgung durchgeführt wurde. Damit war die Forderung nach möglichst frühzeitiger Behandlung erfüllt. Die Endergebnisse der verspätet behandelten Frakturen sind meist schlecht (STEINKOHL,H. und E. MIETHANER 1961;BURKLE de la CAMP,H. und M. SCHWAIGER 1965).Diejenigen Patienten, die erst in der 1. bzw. 2. Woche nach dem Unfall in die Klinik kamen, waren insgesamt zahlenmäßig nur gering vertreten, meist wurden sie aus einem dem Unfallort nahegelegenen Krankenhaus zur weiteren Behandlung eingewiesen.

Die Einwirkung indirekter Gewalt (Sturz) stellte die Hauptursache der Fußwurzelfrakturen dar; dies spiegelt sich auch in der Art der Frakturen wieder. In unserem Krankengut fanden sich fast ausschließlich geschlossene Brüche. Gering war der Anteil der offenen Frakturen, die durch direkte Gewalteinwirkung bei Verkehrsunfällen bzw. im Baugewerbe entstanden (7,6% direkte Gewalteinwirkung bei GOLLASCH,W. 1941).

Vergleicht man die Gesamtzahl der Frakturen in ihrer Verteilung auf den rechten und linken Fuß , so waren die linksseitigen Frakturen ganz gering mehr anzutreffen als die rechtsseitigen Brüche. Das Uberwiegen der einen über die andere Seite ist sicher als ein rein zufälliges Ereignis zu bewerten (GOLLASCH, W. 1941;GIEBEL,M.G. 1963).

Erwartet war das eindeutige Dominieren der Fersenbeinfrakturen unter den Fußwurzelbrüchen; ebensowenig überrascht das Ergebnis wenn man die Einteilung dieser Frakturen nach KÖHNLEIN und WELLER zugrundelegt, die einer Reduzierung der 8 Böhler 'schen Gruppen

auf 4 gleichkommt. Die Gruppe I überragt deutlich die Gruppe II , während sich nur einzelne Brüche auf die Gruppen III und IV verteilen und deshalb zahlenmäßig keine Rolle spielen .

Bei rund 1/4 aller Patienten kam es zu Mehrfachverletzungen mit zusätzlichen Frakturen. Am häufigsten fanden sich gleichseitige Unterschenkelfrakturen, seltener ein Schienbeinbruch und nur in einzelnen Fällen war auch eine Oberschenkelfraktur eingetreten. Weitere Nebenverletzungen waren noch bei 3o % der Verletzten zu finden (15 % bei KOHNLEIN ,H.E. und S. WELLER 1961; 25 % bei GIEBEL,M.G. 1965). Dabei wurden ausschließlich Knochenbrüche und Verrenkungen in anderen Körperteilen erfaßt, jedoch keine Wunden und Gehirnerschütterungen.

Im Rahmen der therapeutischen Bemühungen wurden an der Tübinger Klinik in den Jahren 1957 - 1966 dem konservativen Vorgehen eindeutig der Vorzug gegeben. Entsprechend den Kriterien der klassischen Frakturbehandlung stand die Therapie mit manueller Reposition und anschließender Ruhigstellung im Oberschenkel - bzw. Unterschenkelgipsverband deutlich an erster Stelle. Nur in wenigen Fällen war eine vorherige Aufrichtung notwendig gewesen. Eine Einstellung der Bruchstücke nach BÖHLER durch Einrichtung, Drahtdauerzug, Gipsschiene mit späterem Rundgips blieb auf Einzelfälle beschränkt,d.h. weniger als 1o % der Patienten wurden auf diese Weise behandelt.

Bei der Beurteilung der Nachuntersuchungsergebnisse muß davon ausgegangen werden, daß hinsichtlich der Therapie das konservative , allenfalls das halbaktive Vorgehen mit vorgeschalteter Drahtextension gewählt wurde.

Betrachtet man die Dauer der stationären Behandlung der sich die Verletzten unterziehen mußten, so überrascht der kurze Aufenthalt in der Klinik. 81 Patienten = 71 % wurden schon innerhalb der ersten 3 Wochen entlassen , nur 16 Patienten = 14 % blieben länger als 6 Wochen in stationärer Behandlung. Der größte Teil der Verletzten kam also vor Beendigung des Heilprozesses in die hausärztliche Weiterbetreuung, so daß die Nachbehandlung von Seiten der Klinik nicht mehr überwacht werden konnte. So liegen auch nur bei einem kleinen Teil der Verletzten Angaben über die Gesamtdauer der Ruhigstellung in Gips und die Dauer der

Arbeitsunfähigkeit vor. Bei 72 bzw. 76 Patienten fehlen die entsprechenden Angaben. Aus den vorhandenen Daten ist ersichtlich, daß die Dauer der Arbeitsunfähigkeit (2 - 7 Monate) die Dauer der Ruhigstellung im Gipsverband (2 - 6 Monate) nur gering überstieg .

Die Nachbehandlung nimmt innerhalb der therapeutischen Bemühungen einen breiten Raum ein. Die heute überwiegend eingeschlagene Therapie besteht in Hochlagerung, Ruhigstellung in gut anmodelliertem Unterschenkelgipsverband für eine Woche (oder völlig gipsfrei) und anschließender aktiver krankengymnastischer Übungsbehandlung unter Entlastung für 1o - 12 Wochen. In geeigneten Fällen (und bei Bettenmangel) wurden die Verletzten nach 2 - 3 Wochen mit Unterschenkelliegegips und Unterarmgehstützen aus stationärer Behandlung entlassen. Bei den hier erfassten Patienten wurde in 1/3 der Fälle keine Nachbehandlung eingeleitet, hauptsächlich weil sie vor der Gipsabnahme aus stationärer Behandlung entlassen wurden. Bei den anderen Patienten war der Zinkleimverband die bevorzugte Art der nachfolgenden unterstützenden Therapie, entweder als alleinige Maßnahme , jedoch in gleichem Maße auch in Kombination mit Einlagen und orthopädischen Schuhen. Wie lange diese Nachbehandlung durchgeführt wurde, bzw. über welchen Zeitraum hinaus Einlagen und orthopädische Schuhe getragen wurden, geht aus den schriftlichen Unterlagen nicht hervor. Die entsprechende Befragung der nachuntersuchten Patienten konnte keine sichere Klärung bringen.

Gegenüber früheren Reihenuntersuchungen, vornehmlich in der Zeit vor 1945 , ging die Zahl der Komplikationen während der Behandlung erfreulich zurück. Bei 9/1o der Patienten war ein ungestörter Heilverlauf zu beobachten. Thromben und Embolien auf Grund der langen Bettruhe traten nur in 3 Fällen, in gleicher Zahl Wundinfektionen, in 1 bzw. 2 Fällen eine Nagel - bzw. Drahtinfektion und Osteomyelitiden auf. Bei der Reihenuntersuchung von GOLLASCH,W.(1941) betrug der Anteil der Infektionen bei den durch Dauerzug und Transfixation behandelten 11o Fällen noch etwa 2o %. Diese überaus günstige Bilanz ist ohne Zweifel durch das Überwiegen der konservativen Behandlung bedingt.

Daneben überrascht der doch große Anteil der durch den Unfall erwerbsgeminderten Patienten. Fast der Hälfte der Verletzten

wurde eine Rente zuerkannt , da keine völlige Funktionsfähigkeit und Beschwerdefreiheit eingetreten war. Dem Hauptanteil dieser Patienten wurde eine Minderung der Erwerbsfähigkeit zwischen 2o - 3o % zugebilligt(bei KOHNLEIN,H.E. und S. WELLER erhielten 44 % der nachuntersuchten Patienten eine Dauerrente von durchschnittlich 2o %). Dieser hohe Rentenanteil ist aus der Tatsache heraus zu erklären, daß Fußverletzungen dann eine relativ hohe Rente bedingen, wenn der Verletzte einen nicht sitzenden Beruf ausübt (BÜRKLE de la CAMP , H. und M. SCHWAIGER 1965).

Trotz dieses überraschend hohen Anteils der Rentenempfänger nach Fußwurzelfrakturen waren nur 4 Patienten gezwungen aufgrund ihrer Verletzung und der irreversiblen Schäden ihren erlernten Beruf aufzugeben. Dabei muß beachtet werden, daß diese Werte der Wirklichkeit nicht gerecht werden; nach Beendigung der Behandlung war ein Teil der Verletzten schon jenseits der 65 - Jahrgrenze und damit schon altersgemäß Rentner .

Zur Beurteilung der Behandlungsergebnisse war eine N a c h u n t e r s u c h u n g der Patienten erforderlich .

Es wurde versucht einen möglichst großen Anteil der 114 Patienten ambulant zu einer Nachuntersuchung einzubestellen. Bewußt wurde darauf verzichtet durch einen verschickten Fragebogen briefliche Mitteilungen der Verletzten zu erhalten , da ihre Bewertung für die Nachuntersuchungsergebnisse allenfalls die körperlichen Beschwerden , nicht aber den körperlichen Befund erfassen und damit nicht zu genauen Schlüssen führen können.

Der Zeitpunkt zwischen 1957 - 1966 wurde deshalb gewählt , weil er einmal ein genügend großes Kollektiv umfaßt, zum anderen weil zwischen der Entlassung aus der Behandlung und dem Termin der Nachuntersuchung (Frühjahr 1969) in allen Fällen wenigstens eine Zeitspanne von 1 Jahr besteht. Nach Ablauf dieser Zeit ist mit dem Schwinden aller reversiblen Schäden, die durch die Fußwurzelfrakturen bedingt sind, zu rechnen (GOLLASCH,W. 1941 ; LANG,M. 1952 ; KOHNLEIN,H.E. und S. WELLER 1961). Nach 1 Jahr ist ein Endzustand erreicht , bei dem eine wesentliche Änderung in dem Befund des verletzten Fersenbeins nicht mehr zu erwarten ist.

Leider konnte nur ein relativ geringer Anteil der Patienten nachuntersucht werden. 44 Verletzte = 38,6 % erschienen auf die schriftliche Bitte zur ambulanten Untersuchung; 39 Patienten = 34,3 % waren entweder verstorben, nicht zu erreichen , als Gastarbeiter in die Heimat verzogen oder es war ihnen als über 7o - jährigen nicht mehr zuzumuten , die Fahrt nach Tübingen durchzuführen. 31 Verletzte = 27,1 % konnten auch durch mehrmaliges Anschreiben nicht zu einer Antwort bewegt werden. Gegenüber den anderen Reihenuntersuchungen ist dies nur ein relativ geringer Prozentsatz (92 % bei GOLLASCH,W.1941;5o% bei KOHNLEIN,H.E. und S. WELLER 1961; 76 % bei LANGER,G. 1965; 38 % bei LICHTENAUER,F. und H.R. TREPTOW 1966).

Obwohl die 44 nachuntersuchten Patienten nur knapp 4o% der erfaßten Verletzten mit Fußwurzelfrakturen darstellen, ergeben sie doch ein nahezu representatives Bild des Gesamtkollektivs. Die entsprechenden Ergebnisse hinsichtlich Geschlechts-und Altersverteilung,Beruf , Frakturentstehung, Unfallhergang,Erstversorgung,Therapie,Nachbehandlung,Komplikationen und Erwerbsminderung zeigen die gleiche Tendenz und erlauben so die gleiche Aussage und Interpretation wie bei Erfassung aller 114 Patienten. Bei den nachuntersuchten Verletzten findet man eine noch weitgehendere Verschiebung der Frakturlokalisation zugunsten der Fersenbeinbrüche . Neben diesen waren nur noch 2 Sprungbeinbrüche und je eine Kahnbein - bzw. Würfelbeinfraktur in der Nachuntersuchung zu beurteilen.

Die Nachuntersuchung befaßte sich zunächst mit den A n g a b e n der P a t i e n t e n im Hinblick auf ihren körperlichen Zustand nach dem Unfallgeschehen. Befragt nach Beschwerden bei Belastung, wozu (ohne es näher aufzuschlüsseln) Treppensteigen,Gehen auf steinigem oder unebenem Boden, langes Stehen oder Tragen von größeren Lasten angegeben wurde. Allgemein waren auch die Klagen über Reißen und Schmerzen bei Witterungsumschlag,in Zusammenhang mit Belastung oder auch allein in Sinne einer Wetterempfindlichkeit auftretend. Dieser bei Frakturen charakteristische Folgezustand scheint bei Fußwurzelfrakturen längere Zeit vorhanden zu sein.

Die von den Patienten angegebenen Schwellungszustände als Ausdruck einer sichtbaren und damit auffälligen Zirkulations - störung im Bereich der Fußwurzel können nicht als alleinige Folge der Fraktur gewertet werden, da ein Teil der Schwellungen Herz - und Kreislaufbedingt sein können, wobei es naturgemäß schwierig ist eine schaffe Trennung zwischen Unfallfolge und Kreislaufsituation zu vollziehen. Trotzdem kann die Angabe von 2/3 aller Verletzten entweder abends , nach Anstrengungen oder dauernd Schwellungszustände im Bereich der Fußwurzel zu be - merken als bleibende Störung und Beeinträchtigung aufgefaßt werden.

Besondere Aufmerksamheit wurde dem k l i n i s c h e n B e f u n d gewidmet. Es wurde versucht möglichst sorgfältig und einheitlich anatomische Veränderungen und Funktionsstör - ungen , die als Folge der Fußwurzelfrakturen zurückgeblieben sein könnten , zu erfassen.

Im Gegensatz zu den Angaben der Verletzten war bei der In - spektion des Fußes nur in 1/3 der Fälle ein Schwellungszustand nachzuweisen. Hiervon waren nahezu ausschließlich die Weichteile um die Achillessehne betroffen, in einzelnen Fällen mit Ein - schluß der Innen - und Außenknöchel. Dieses Ergebnis schließt sicher den Zustand der Belastung und die fortgeschrittene Tages- zeit mit ein, da die Nachuntersuchung meist im Laufe des späten Nachmittags erfolgte nach oft längerer Anreise der Patienten. Schwellungszustände zu beiden Seiten der Ferse belästigte die Verletzten nur selten ; es ist daraus zu schließen, daß es sich hierbei weniger um einen Zirkulationsschaden, als vielmehr um bindegewebige Neubildung handelt(im Sinne einer " Sulzhaut ")

Zur Gangprüfung wurden die Verletzten aufgefordert beide Beine bis zur Hüfte zu entkleiden.Es wurde von vorne,von Hinten und von der Seite beobachtet;die Stand-und Schwungphase des Ganges besonders beachtet und dann als normal aufgefaßt, wenn der Fuß mit der Ferse aufsetzte und über Klein - und Großzehen- ballen abrollte. Ohne daß der grobe Ablauf des Ganges wesentlich gestört war,konnte man bei fast 1/3 der Patienten ein nicht ein- wandfreies Abrollen bemerken - ein völlig intaktes funktionelles Zusammenspiel der Fußwurzelknochen war in diesen Fällen somit

nicht anzunehmen. Durch einen hinkenden Gang als Ausdruck einer doch schwerwiegenden Störung waren immerhin 12 Patienten = 27% beeinträchtigt (6 % bei GOLLASCH,W. 1941).Stockhilfe wurde von keinem Patient benötigt.

Die Feststellung einer Verbreiterung der Ferse bezog sich ausschließlich auf den bei der Nachuntersuchung äußerlich erhobenen Befund. Beim Vergleich mit dem nichtbetroffenen Bein wurde sowohl die Verbreiterung der knöchernen Fersenanteile wie auch die der entsprechenden Weichteile beurteilt. Dabei zeigte sich ein recht großer Prozentsatz von stark verplumpten Fersen.

In gleicher Weise schließt die Frage nach einem traumatischen Plattfuß anatomische Kriterien als Unfallfolge ein. Ein unauffälliger Fuß wurde nur dann angenommen, wenn die Längswölbung bei Belastung trotz Kompression der Weichteile bestehen blieb. Ein traumatischer Plattfuß fiel bei der Inspektion durch eine flache Längswölbung bzw. ihre völlige Aufhebung auf. Wenn man davon ausgeht, daß jeder frische Trümmer - oder Stauchungsbruch des Fersenbeins einen traumatischen Plattfuß ergibt(BURKLE de la CAMP ,H. und M. SCHWAIGER 1965), das Ziel der Behandlung jedoch die Wiederaufrichtung des Längsgewölbes ist, so sind die 34 nachgewiesenen traumatischen Plattfüße bei 4o nachuntersuchten Fersenbeinfrakturen eine zunächst erschreckend hohe Zahl. Gleichzeitig wurde von vielen Autoren (LANGER,G. 1965;SERFLING, H.J. und R. BRÜCKNER 1966;MITTELBACH,H.R. und A. BUSCHMANN 1967) immer wieder betont, daß eine Wiederherstellung der Statik ad integrum bei diesen Frakturen praktisch nicht möglich ist, und daß der Therapieerfolg weniger aus einer anatomisch optimalen Stellung , als vielmehr aus einem günstigen funktionellen Ergebnis beurteilt wird.

Im Gegensatz zu den anatomischen Gegebenheiten, erkennbar durch einen fixierten traumatischen Plattfuß bzw. durch eine Verbreiterung der Ferse, standen die Ergebnisse der Funktionsproben im Bereich des Fußes.

Während doch mehr als 3/4 aller nachuntersuchten Patienten anatomische Veränderungen im Sinne eines traumatischen Platt -

fußes hatten, konnten nur etwa 1/4 dieser Verletzten nicht auf den Zehenballen - bzw. - hacken stehen oder gehen. Gerade bei diesen beiden Prüfungen wird durch die veränderte Krafteinwir - kung des Körpergewichtes und der Muskelzüge das System der Fußwurzelknochen maximal beansprucht. Die Zehenbeweglichkeit war praktisch ungestört, allenfalls nur um wenige Grade eingeschränkt.

Die Fußwurzelknochen bilden das obere und untere Sprungge - lenk. Das Ausmaß der möglichen Bewegungen in diesen Gelenken ist ein Zeichen für den Behandlungserfolg die Funktionsfähig - keit der Fußwurzel wiederherzustellen. Die Plantar - und - Dorsalflexion war bei der Hälfte der Verletzten behindert; der größte Anteil davon zeigte eine Einschränkung der Beweglichkeit nur um wenige Grade. Eine völlige Versteifung im oberen Sprunggelenk war dagegen nicht zu finden.

Wesentlich ungünstigere Ergebnisse brachte die Prüfung des unteren Sprunggelenkes. Nur bei 1/3 der Patienten war eine physiologische Gelenkbeweglichkeit zu finden; bei 1/3 fiel eine unterschiedlich eingeschränkte Beweglichkeit auf, bei dem restlichen Drittel war sogar eine völlige Versteifung eingetreten. Die Ursache dafür liegt in anatomischen Veränderungen der Fersenbeingelenkflächen im unteren Sprunggelenk, wie sie nach der abgeschlossenen Heilung bestehen bleiben. Dadurch kommt es zur Sperrung der physiologischen Rollbewegung im unteren Sprunggelenk. Bei einem Gang auf unebenem Boden (Kopfsteinpflaster, steinigem Boden) kann der im Sprunggelenk geschädigte Patient die Un - ebenheiten des Bodens durch eine entsprechende Einstellung der Ferse in Pro - und in Supinationsstellung nicht schmerzfrei ausgleichen. Je nach Grad der Schädigung der Gelenkflächen kommt es zu Schmerzen bei der Bewegung. Als Therapie wurde einer Vielzahl von Patienten Einlagen oder Zinkleimverbände verordnet.

In fast der Hälfte der Fälle verschwindet eine Druckschmerzhaftigkeit vollkommen. Druckempfindlich bleibt jedoch das Fersenbein vor allem unterhalb der Ferse und bds. seitlich unterhalb der Innen - und - Außenknöchel. Keine Druckempfindlichkeit ist über dem Fußrücken und über dem Sprungbein - Kahnbeingelenk nachzuweisen.

Die Beurteilung des Beines und Fußes im Hinblick auf Varikosis, Odeme , Hautfarbe und Hauttemperatur sollte even - tuelle Störungen der Zirkulation im Bereich des verletzten Beines aufzeigen. Bei alten Verletzungen, wie dies bei den nachunter - suchten Patienten anzutreffen ist, erscheint eine scharfe Tren - nung zwischen den als Folge der Fußwurzelfrakturen auftretenden und den durch unfallfremde Gefäßleiden bedingten Zirkulations - störungen praktisch nicht möglich. Diese Schäden als reine Folge einer Fußwurzelfraktur zu beurteilen ist daher nicht erlaubt. Eine nachgewiesene Varikosis bei 1/4 der Patienten, die praktisch nicht vorhandenen prätibialen Ödeme und die seltenen geringen Abweichungen der Hautfarbe und Hauttemperatur, lassen keinen Schluß auf eine unmittelbare Frakturfolge zu .

Die 3 Fälle von Sensibilitätsstörungen basieren sicher nicht auf einer Nervenschädigung durch den Unfall ; ebenso konnte ein Schaden infolge eines fehlerhaften Gipsverbandes im Laufe der Behandlung ausgeschlossen werden. Eine eigentliche Parese fehlte völlig.

Entsprechend dem Entstehungsmechanismus der Fußwurzelfrakturen und dem anatomischen Verlauf der Blutgefäße im Bereich des Fußes, können durch die Fraktur keine größeren Gefäße geschädigt werden. Daß es trotzdem zu einer Verletzung der kleineren Gefäße kommen kann , erkennt man an der fast regelmäßigen Ausbildung eines ausgedehnten Frakturhämatoms und manchmal auch am Verschwinden des Pulses der Arteria dorsalis pedis (BURKLE de la CAMP,H. und M. SCHWAIGER 1965). Bei dieser Nachuntersuchung konnte keine wesentliche Störung der Durchblutung nachgewiesen werden. Die nicht sicher nachgewiesenen Gefäßpulse waren in ihrem Anteil nicht unterschiedlich zu den Verhältnissen an der unverletzten Seite. Einen Hinweis für eine leichte Form der Zirkulations - störung geben die Klagen bei der Nachuntersuchung über unange- nehmes Kältegefühl bei Witterungswechsel .

Verminderte Umfangmaße des Beines sind der Ausdruck einer ge - ringeren Beanspruchung des verletzten Beines im Vergleich mit dem anderen Bein. Je nach dem zurückbleibenden Beschwerdegrad wird die Muskelaktivität des Beines sein. Gleichzeitig kann eine Umfangszunahme durch ein von der Fußwurzelfraktur unabhängiges

Leiden eines oder beider Beine (Krampfadern, Ulcera,Ödeme renaler und cardialer Genese) herrühren. Veränderte Maße der Extremitäten können so nicht einseitig einer veränderten Muskelmasse zugeschrieben werden. Neben der zurückbleibenden Dauerschädigung nach Fußwurzelfrakturen und den gleichzeitig aufgetretenen Nebenverletzungen wird auch das Alter und die Konstitution des Einzelnen für das Ausmaß des Muskelschwundes verantwortlich sein. Betroffen wurden vor allem die Knöchel , die Waden und die Oberschenkel.

Uberblickt man die Ergebnisse der in dieser Arbeit durchgeführten Untersuchung, so fällt auf, daß im Hinblick auf die bisher veröffentlichten Reihenuntersuchungen bei Fußwurzelfrakturen ähnliche Angaben gefunden wurden hinsichtlich der Entstehung der Frakturen, des Alters , des Berufes , des Unfallortes , der Erstversorgung , der Frakturlokalisation , der Nebenverletzungen und der Nachbehandlung.

Therapeutisch wurden fast ausschließlich konservative Methoden bevorzugt. Aus den Ergebnissen der Nachuntersuchung geht hervor, daß der posttraumatische anatomische Befund nicht parallel mit dem funktionellen Endergebnis verläuft. Die eingeschränkte Funktionsfähigkeit und die zurückbleibenden Beschwerden sind wesentlich geringer als der Anteil der Patienten mit anatomisch geschädigtem Fußskelet. Trotzdem sind der bei den Patienten nachgewiesene hinkende Gang, die Störung des Zehenballengangs und der Pro- und Supination Ausdruck einer schwer gestörten Funktion, welche die Verletzten zwar nicht berufs - oder arbeitsunfähig macht , sie jedoch in ihrem Berufs - und Alltagsleben stark beeinträchtigen .

Zusammenfassung

Von 114 Verletzten mit 128 Fußwurzelbrüchen konnten 44 Patienten mit 49 Frakturen nachuntersucht werden. Auf Grund der durch uns erhobenen Nachuntersuchungsbefunde ließ sich eine eindeutige Abhängigkeit zwischen anatomischem und funktionellem Wiederherstellungsresultat nicht finden, insbesondere zeigte sich , daß ein anatomisch ungünstiger Ausheilungszustand nicht notwendig auch ein schlechtes Funktionsergebnis bedingt.

Ein Vergleich mit Angaben der Literatur zeigt, daß bei der Behandlung der Fußwurzelfrakturen neben der konservativen Behandlung noch immer das operative Vorgehen diskutiert wird. Die eigenen Ergebnisse wie die Erfahrungen anderer Autoren sprechen für die risikoärmere konservative Behandlung. Wegen der anatomischen und zirkulatorischen Sonderstellung der statisch erheblicher Belastung ausgesetzten Fußwurzelknochen, sind ungünstige funktionelle Resultate weder konservativ noch operativ zu vermeiden.

Literaturverzeichnis

ALLAN,J.H.: The open reduction of the fractures of the os calcis. Am.Surg.141 , 89o - 9oo (1955)

ANDREESEN,R.: Frakturen und Luxationen des Talus, Behandlung und Endergebnisse. Arch.orthop. Unfall-Chir.3o,71-83 (1931)

ARNESEN,H.: Extensionsbehandlung der Calcaneusfraktur. Chir.11, 115-12o (1939)

BÖHLER,L.: Technik der Knochenbruchbehandlung. Verlag W. Mandrich,Wien 1956

Neues zur Behandlung der Fersenbeinbrüche . Langenbecks Arch.klin.Chir. 287, 698-7o2 (1957)

BRADFORD,C.H. and J. LARSEN : Sprain fractures of the anterior lip of the os calcis. New Engl.J.Med. 244,97o -972(1951)

BRAUNBEHRENS,v.H.: Abbruch an der Facies articularis anterior calcanei, ein Beitrag zur Mechanik der Fersenbeinbrüche. Dtsch.Z.Chir. 245,359-37o (1935)

BÜRKLE de la CAMP,H.: Zur Fersenbeinbruchbehandlung. Zbl.Chir. 985 -987 (1936)

BURKLE de la CAMP,H. und M.SCHWAIGER : Handbuch der gesamten Unfallheilkunde. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1965 Band III

CIMMINO,Ch.V.: Fracture of the lateral process of the talus. Amer.J.Roentgenol. 9o,1277 -128o(1963)

EBERLE,H.und Th.PREISS: Die Behandlung der Talusfrakturen. Zentralorgan 19o, 6o8 (1966)

EHALT,W.: Beitrag zur Behandlung der Fersen - beinbrüche. Zbl.Chir. 1825 - 1828 (194o)

ENDER,J.: Uber einen konservativ behandelten Verrenkungsbruch des Sprungbein - körpers. Arch.orthop.Unfall-Chir. 48,494-496 (1956)

EVANS,J.D.: Conservative management of os calcis fractures. J.roy.coll.Surg.Edinb. 12,4o-45(1966)

FINDER,J.G.,HUSSUSSIAN, J.G. and B.LEVON : Promontory fractures of the calcaneus J.int.coll.Surg. 35,84-9o (1961)

GIEBEL,M.G.: Ursachen,Arten,Behandlung und Ergebnisse bei Fersenbeinfrakturen. Mschr.Unfallheilk. 66,475 - 483(1963)

GILLMANN,M.: Fractures of the anterior process of the calcaneus. J.Bone Jt.Surg. 33 A,382 - 384 (1951)

GOLLASCH,W.: Behandlungsergebnisse von 25o Fersenbeinbrüchen. Hefte zur Unfallheilkunde. Verlag F.C.Vogel,Berlin 1941

GRASSBERGER,A. und R. SEYSS : Über Frakturen der Fußwurzelknochen. Mschr.Unfallheilk. 57,314-316(1954)

GRÖZINGER,K.H.: Uber die isolierten Brüche des Würfelbeins. Langenbecks Arch.klin.Chir. 3oo,531-536 (1962)

HABLER,C.: Allgemeines über Knochen und Gelenke sowie Frakturen und Luxationen. Handb.der Unfallheilkunde.Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1954.

HAWKINS,L.G.: Fracture of the lateral process of the talus. J.Bone Jt.Surg.47 A,117o-1175 (1965)

HELLPAP,W.: Die knöchernen Verletzungen am Pro - cessus anterior calcanei. Arch.orthop.Unfall-Chir.54,329 - 338 (1962)

HERBST,W.und H.MATISSEK : Zur Kenntnis der Luxationsfrakturen des Talus. Mschr.Unfallheilk. 58, 366 -372(1955)

HOFMEISTER,F.: Der Bruch des Kahnbeins des Fußes, dessen Frün-und Spätbehandlung. Mschr.Unfallheilk. 59,1o9-115(1956)

Ein weiterer Beitrag zur Behandlung der Spätzustände nach Kahnbeinfrakturen des Fußes. Mschr.Unfallheilk.62,3o4-3o7(1959)

JEFFREYS,T.E.: Lisfranc's fracture dislocation, a clinical and experimental study of tarso-metatarsal dislocations and fracture dislocation. J.Bone Jt.Surg.45 B,546-551(1963)

JENSEN,M.K. Bilateral dislocation of the talus of unknown etiology. J.Bone Jt.Surg. 45 B , 148-149 (1963)

KERSTNER,G.: Zum derzeitigen Stand der Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlung. Arch.Zbl.Chir. 8o,36o-373(1955)

KÖHNLEIN,H.E.undS.WELLER: Die verschiedenen Formen der Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlung. Arch.orthop.Unfall-Chir. 52,614 - 621 (1961)

LAMBRECHT,R.: Zur Behandlung alleiniger Verrenkungsbrüche und totaler Verrenkungen des Sprungbeins. Arch.orthop.Unfall-Chir.45,18o - 184 (1952)

LANGE,M.: Die Calcaneus-Fraktur. Arch.orthop.Unfall-Chir. 45, 59-66 (1952)

IANGER,G.: Zur subtalaren Früharthrodese bei der Behandlung von Kalkaneusfrakturen. Zbl.Chir. 9o , 1966-1969 (1965)

LIEBESKIND,R.,OTTO,H. und B.SCHUBEL : Formen und Behandlungsergebnisse der Fersenbeinbrüche. Mschr. Unfallheilk. 69,159-171(1966)

LICHTENAUER,F.und C. BENTHIEN : Ergebnisse konservativer Behandlung der Fersenbeinbrüche. Dtsch.med.J. 11, 171 - 174 (196o)

LICHTENAUER,F. und H.R. TREPTOW : Zur Behandlung der Fersenbeinbrüche Mschr.Unfallheilk. 69,261-266(1966)

LINDSAY,W.R.N. and F.P. DEWAR : Fractures of the os calcis. Amer.J.Surg. 95,555-576(1958)

MAINTZ,G.M.: Zur Behandlung der Gelenkbrüche des Fersenbeins. Mschr.Unfallheilk. 68,4oo-4o6(1965)

MAXFIELD,J.E.: Treatment of calcaneal fractures by open reduction. J.Bone Jt.Surg. 45 A,868-871(1963)

MITTELBACH,H.R. und A. BUSCHMANN : Zur Frage der Früharthrodese in der Behandlung von Fersenbeinbrüchen. Chirurg 38,468-471(1967)

POVACZ,F.: Nachuntersuchungsergebnisse von 27 Arthrodesen des unteren Sprunggelenkes bei Fersenbeinbrüchen. Zbl.Chir.9o,91-96 (1965)

REHN,J.: Knöcherne Verletzungen des Fußes. In:BÜRKLE de la CAMP,H. und M. SCHWAIGER: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde. F.Enke Verlag Stuttgart 1965 Band III Seite 481-493

REICH,H.: Beitrag zur konservativen Behandlung eines Verrenkungsbruches des Sprungbeinkörpers. Zbl.Chir. 87,1387-1391(1962)

SAEGESSER,M.: Lehrbuch der Speziellen Chirurgie . Hans Huber Verlag Bern.

SCHEIBE,H.: Beitrag zur operativen Behandlung eines Verrenkungsbruches des Sprung - beines. Zbl.Chir. 9o, 2o57-2o6o(1965)

SCHNEIDER,C.C. : Subtalar fixation with autogenous dowel graffs. J.int.coll.Surg. 36,639-648(1961)

SERFLING,H.J. und R. BRÜCKNER : Zur Behandlung der Kalkaneusfrakturen. Zbl.Chir. 91, 1969-1974(1966)

STEIN,F.: Studie zur dreidimensionalen Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche mit Anleitung und Erfolgsstatistik. Med.Klin. 60, 260-266 (1965)

STEINKOHL,H. und E. MIETHANER : Die manuelle Aufrichtung und die Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche nach dem Prinzip der extremen Muskelentspannung. Mschr.Unfallheilk.64,138-147(1961)

TERLEP,H.: Abbruch des medialen Fersenbeinfortsatzes und Bohrdrahtfixation. Mschr. Unfallheilk. 65,116-117(1962)

THOMPSON,K.R. and C.M. FRIESEN : Treatment of comminuted fractures of the calcaneus primary triple arthrodesis. J.Bone Jt.Surg. 41, 1423-1436(1959)

TITZE,A.: Der Fersenbeinbruch im Straßenverkehrsunfall. Mschr. Unfallheilk.64,147-149(1961)

VICK,J.: Die Totalluxation des Talus. Zbl.Chir. 92,184-188 (1967)

VICK,J. und W.BÄR: Frakturen und Luxationen des Talus. Zbl.Chir. 91,1577 - 1582 (1966)

WESTHUES,H.: Eine neue Behandlungsmethode der Calcaneusfraktur. Arch.orthop.Chir. 35,121 (1934)

WONDRAK,E.: Über Kalkaneusfrakturen. Unsere Behandlungstaktik und Behandlungsergebnisse. Zbl.Chir. 88, 932-941(1963)

ZORN,G.: Die Behandlung der Fersenbeinstauchungsbrüche mit dem Schraubennagel nach Bürkle de la Camp. Zbl.Chir. 85, 1245 - 1252(1960)

Am Ende der Arbeit möchte ich mich bedanken bei Herrn Professor Dr. med. L. Koslowski für das Thema der Arbeit und die Möglichkeit in seiner Klinik arbeiten zu können. Herrn Oberarzt Dr. med. A. Pannicke danke ich für die Unterstützung bei der Ausarbeitung.

Lebenslauf

Am 13.6.1943 wurde ich, Anne Marthe Oberbeckmann , als Tochter des Amtgerichtsdirektors Werner Oberbeckmann und seiner Ehefrau Anne Marthe , geb. Rost in Neuenhaus / Grafschaft Bentheim geboren.

Nach Besuch der Volksschule in Neuenhaus und des Gymnasiums in Nordhorn legte ich im Frühjahr 1962 die Reifeprüfung ab. Im Sommersemester 1962 begann ich mit dem Studium der Medizin an der Universität in Göttingen. Nach bestandenem Vorphysikum (Mai 1963) und Physikum (Oktober 1964) verbrachte ich zunächst zwei Semester an der Universität in Tübingen. Im Wintersemester 1965/66 war ich an der Universität Hamburg immatrikuliert. Anschließend setzte ich mein Studium an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen fort, wo ich im Februar 1968 mit dem medizinischen Staatsexamen abschloß.